



# ગુજરાત વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય

[ ગુજરાતી કૉપીરાઈટ વિભાગ ]

અનુક્રમાંક ૨૬૭૨

વર્ગીક

પુસ્તકનું નામ ભૂમિતિ

વિષય મ ૩૪૭ : ૮૪૪ : ૩૬૬

**A**  
**GEOMETRY.**  
**For Gujarati Schools.**  
*(In three parts.)*

---

**PART I.**  
**BOOK I.**

By  
G. R. NAIK B. A., (S. T. C. D.).  
*(Bombay Educational Department.)*

---

**FIRST EDITION.**

---

*Printed at the " Deshi Mitra " Press,—SURAT,*  
**1909.**

---

Price { Twelve Annas (Paper).  
Fourteen Annas (Cloth).

---

*Registered under the Government of  
India's Act XXV of 1867.*

---

All rights including those of **Translation** and  
**Reproduction** are reserved by the **Author.**

---



# ભૂમિતિ.

ગુજરાતી નિશાળો માટે.

(ત્રણ ભાગમાં.)



ભાગ ૧ લો.

પુસ્તક ૧ છું.



(જેમાં કર્તવ્ય ભૂમિતિ, યૂકલિડની ભૂમિતિના પ્રથમ પુસ્તકના  
૧-૩૪ સિદ્ધાંતોનો સાર અને વધારાના સિદ્ધાંતો છે.)

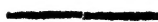


કર્તા

ગુલાબલાલ રધુનાથજી કુનાયક બી. એ., (એસ. ટી. સી. ડી.).  
(સુબઇ સરકારના કેળવણી ખાતામાં શિક્ષક.)



પ્રથમ આવૃત્તિ.



સર્વ અધિકાર સ્વાધીન,



સુરત "દેશીમિત્ર" એન્ડ ન પ્રીટીંગ પ્રેસ.



૧૯૦૯.

મૂલ્ય { ખાર આના; (કાચું પુઠું).  
ચૌદ આના; (પાકું પુઠું).

# આ ગ્રંથકર્તાનાં બીજાં પુસ્તકો.



ભૂમિતિ ભાગ ૨-૩ (છપાય છે).

રૂા ૧-૮-૦

ભૂમિતિ ભાગ ૧-૨-૩નો ખુલાશો (તૈયાર થાયછે). રૂા ૨-૮-૦

ઉચ્ચલી તથા આ બુક સુરતના બુકસેલર મી. કરસનદાસ  
નારણદાસ કનેથી મળશે.

મ ૨૫૩ : ૮૫૨ ૫૬

૨૬૭૨

ગુજરાત વિદ્યાપીઠ ગ્રંથાલય  
અમદાવાદ  
ગુજરાતી કૉપીરાઈટ-મંત્રાલય



## મરતાવના.



વ્યાવહારિક કાર્યમાં ઉપયોગી થઈ પડે એવાં ભૂમિતિનાં થોડાંક પ્રકરણોનું ભાષાંતર આશરે પચાસેક વર્ષ ઉપર સુરત હાઈસ્કૂલના માણ હેડ માસ્તર મહેરબાન નંદશંકર તુળજશંકરે કેળવણી ખાતાના હુકમથી કર્યું હતું; પણ ચૂકિલડનાં તરવોનું સંગીન જ્ઞાન ગુજરાતી પાઠશાળાઓના વિદ્યાર્થીને આપવાને માટે તે મહાન ભૂમિતિશાસ્ત્રીના પુસ્તકનું અક્ષરશઃ ભાષાંતર ગુજરાત કોલેજના માણ પ્રિન્સિપલ મહેરબાન જમશેદજી અરદેશર દલાલ પાસે સરકારે થોડાંએક વર્ષ પર કરાવ્યું હતું. અને તેજ ભાષાંતર સર્વ ગુજરાતી શિક્ષાળો તથા અમદાવાદ ટ્રેનિંગ કોલેજમાં શીખવાતું હતું. પણ એ મૂળ તત્ત્વોમાંના કેટલાએક સિદ્ધાંતો નિરૂપયોગી જણાયાથી અને કેટલાએક ઉપયોગી સિદ્ધાંતો છોડી દીધેલા હોવાથી અન્ય શાસ્ત્રીય વિષયની સાથેનો ભૂમિતિનો સંબંધ બહોળો થવાને લીધે ભૂમિતિ અધ્યયનમાં ફેરફાર થયો છે.

તા. ૩૦ મી નવેમ્બર ૧૯૦૭ ને રોજ ઉત્તર ભાગના મહેરબાન એડ્યુકેશનલ ઈન્સ્પેક્ટર સાહેબે અમદાવાદની ટ્રેનિંગ કોલેજના સુધારેલા ધારાનો સંગ્રહ પ્રસિદ્ધ કર્યો છે અને તે માંહે ખાસ કરીને ભૂમિતિ વિષયના અધ્યયનમાં સુખ્ય ફેરફારો થયા છે. આજ ફેરફારોને અનુસરીને જેમ બને તેમ સહેલાઈ અને સરળતાથી વિદ્યાર્થીને આ વિષયમાં સમજ પડે તે પ્રમાણે આ પુસ્તક કેળવણીની સેવામાં બનાવવામાં આવ્યું.

છે. ભાષા જેમ અને તેમ સાદી અને ગુંચવણ વગરની છે; અને પારિભાષિક શબ્દોનું ભાષાતર દેવનગરી ભાષામાં અતિકઠણ થઈ પડ્યું છે ત્યાં અંગ્રેજી શબ્દોજ રાખ્યા છે અને તે તેના અર્થ સાથે આપેલી વ્યાખ્યા ઉપરથી તરતજ સ્પષ્ટ થશે. સામાન્ય રીતે વ્યાખ્યા પહેલાં, અને સમજૂતિ પાછળથી, આપી છે, તેપણ શિક્ષકે સમજૂતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વિષયનું પૃથક્ પૃથક્ વિવરણ કરી શિષ્ય પાસેથી વ્યાખ્યા તેનાજ શબ્દોમાં કહેવડાવવી અને તેને પુસ્તકમાં બતાવ્યા પ્રમાણે થોડા, સહેલા અને ચોગ્ય શબ્દોમાં મૂકવી. માનસિક શક્તિ કેળવતી વખતે વિદ્યાર્થી આંખ તથા હાથનો ઉપયોગ પણ કરી શકે એવા હેતુથી દરેક પ્રકરણને અંતે ઘણા વ્યાવહારિક દાખલા આપ્યા છે; તેમજ ફાઇનનાં સાહિત્યોનો પણ ઉપયોગ સારી રીતે કરી શકે તેને માટે એ સાહિત્યો જુદાં જુદાં કાર્યોમાં, જુદી જુદી રીતે કેમ વાપરવાં તે બતાવ્યું છે. સિદ્ધ ભાગમાં દરેક સિદ્ધાંત જુદાં જુદાં પદ મૂકી સાબિત કર્યા છે અને એ પદની સત્યતા બતાવવાને માટે તેની સાબિતિ સામે કોંસમાં લખી છે. પુસ્તકને અંતે મૂળાક્ષર પ્રમાણે સઘળી વ્યાખ્યાઓ ગોઠવી એકઠી કરી છે, કે જેથી કોઈ પણ શબ્દની વ્યાખ્યા સહેલાઈથી તરતજ મળી આવે.

**આ ગ્રંથના નીચે પ્રમાણે બે મુખ્ય ભાગ પાડ્યા છે:—**

૧. કર્તવ્ય ભાગ—આ ભાગમાં જુદાં જુદાં ભૂમિતિનાં સાહિત્યનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરવો, લીટી અને ખૂણા કેવી રીતે માપવાં, સાદી આકૃતિઓની રચના કેવી રીતે કરવી, વગેરે આપવામાં આવ્યું છે. પણ તેની સિદ્ધતા એ ભાગમાં આપવામાં આવી નથી. જેમ અને તેમ સહેલા અને ઉપયોગી પ્રશ્નો ઘણીજ ખંન અને કાળજીથી પસંદ કરવામાં આવ્યા છે. એ સિવાય એજ ભાગમાં અક્ષાંશ રેખાંશ, સળરચના યા “પેપર ફાલ્ડિંગ”, સ્કેલમાપ વગેરેનાં પ્રકરણો પણ વિદ્યાર્થીની વ્યાવહારિક દૃષ્ટિ ખીલવવાને

દાખલ કરવામાં આવ્યાં છે. ઘણી વખતે સિદ્ધ ભાગની અંદર આવેલા કેટલાક સિદ્ધાંતોની જે સસતા સિદ્ધ ભાગમાં સાધિત કરવામાં આવી છે તે પણ ઉપલા પ્રકરણોમાં પ્રયોગથી અનુમિત કરાવી ખતાવવામાં આવી છે.

૨. સિદ્ધ ભાગ-આ ભાગમાં ભૂમિતિના સિદ્ધાંતોનો સંગ્રહ આપ્યો છે અને એવા સિદ્ધાંતો તર્કશાસ્ત્રના સામાન્ય નિયમ પ્રમાણે સિદ્ધ કર્યા છે. આ ભાગના નીચે પ્રમાણે ત્રણ વિભાગ પાડ્યા છે:—

(અ) પ્રથમ વિભાગ-ગુજરાતી નિશાળો, વર્નાક્યુલર ફાઇનલ પરીક્ષા અને વર્નાક્યુલર ટ્રેનિંગ કોલેજના પહેલા વર્ષ માટે જોઈતા સિદ્ધાંતો (તથા તેને લગતા સિદ્ધાંતો) આ વિભાગમાં લીધા છે.

(બ) દ્વિતીય વિભાગ-આ વિભાગમાં વર્નાક્યુલર ટ્રેનિંગ કોલેજના બીજા વર્ષમાં શીખવાતા સિદ્ધાંતો (તથા તેને લગતા સિદ્ધાંતો) દાખલ કર્યા છે.

(ક) તૃતીય વિભાગ-આ વિભાગમાં વર્નાક્યુલર ટ્રેનિંગ કોલેજના ત્રીજા વર્ષને માટે નક્કી થએલા સિદ્ધાંતો (તથા અન્ય સિદ્ધાંતો) સિદ્ધ કરીધા છે.

સિદ્ધભાગની અંદર જેમ અને તેમ ચૂકિલડનો વિષયાનુક્રમ રાખ્યો છે. વ્યાવહારિક ઉપયોગિતા ઓછી હોવાને લીધે એ મહાન ભૂમિતિશાસ્ત્રીના કેટલાક સિદ્ધાંતો છોડી દીધા છે, પણ તેના ક્રમની બહારના અન્ય સિદ્ધાંતો વધારે ઉપયોગી હોવાથી દાખલ કરીધા છે.

ગુજરાતી નિશાળોમાં ભણતા વિદ્યાર્થીઓ અને વર્નાક્યુલર ફાઇનલ પરીક્ષામાં દાખલ થતા ઉમેદવારોની સંખ્યાના પ્રમાણમાં ટ્રેનિંગ કોલેજમાં રહેતા સ્ટુડન્ટોની સંખ્યા ઘણી ઓછી હોવાના સળખે આ ગ્રંથ એ પુસ્તકમાં છપાવવામાં આવ્યો છે. પ્રથમ પુસ્તકમાં (૧) કર્તવ્ય ભાગ અને (૨) સિદ્ધભાગ (અ) પ્રથમ વિભાગ લીધા છે; અને દ્વિતીય પુસ્તકમાં (૨) સિદ્ધભાગ (બ) દ્વિતીય વિભાગ તથા (ક) તૃતીય વિભાગ લીધા છે. પહેલું પુસ્તક ટ્રેનિંગ કોલેજનો અભ્યાસ પુરો કરે ત્યાં સુધી ઉમેદવારને કામ લાગશે ત્યારે બીજું પુસ્તક ફક્ત તે કોલેજનાં છેલ્લાં બે

વર્ષમાં અભ્યાસ કરતાં સ્કોલરને માટે છે. દરેક સિદ્ધાંત તથા દરેક વિભાગને છેડે આપેલા પ્રશ્નો વિદ્યાર્થીની માનસિક સ્થિતિ લક્ષમાં રાખી હાખલ કર્યા છે. એમાંના ઘણા ખરા કર્તાએ પોતે બનાવી મૂક્યા છે અને બાકીના અંગ્રેજી નિશાળો, આ દેશ તથા અન્ય દેશના મહાવિદ્યાલયો તથા યૂનિવર્સિટીમાં પૂછાયેલા પ્રશ્નપત્રોમાંથી પસંદ કર્યા છે. વિદ્યાર્થી અને શિક્ષકોને ઉપયોગી થઈ પડે એવા હેતુથી બંને પુસ્તકમાં આપેલા પ્રશ્નોનો “ખુલાશો” પ્રગટ કરવાનો કર્તાએ ઈરાદો રાખ્યો છે. વિદ્યાર્થીના મન ઉપર વિશેષ આકર્ષણ કરવાને માટે આકૃતિઓની સીમા-લીટીઓ સાધારણ રીતે બાંધી રાખી છે.

આ ગ્રંથ રચવામાં પાશ્ચાત્ય દેશના મહાન ભૂમિતિશાસ્ત્ર કારોની વારંવાર સહાયતા લીધી છે; તેમજ પારિભાષિક શબ્દોનું ભાષાંતર કરતી વખતે રા. નંદશંકરકૃત ભૂમિતિ, રા. હલાલકૃત ભૂમિતિ, રા. આરતેકૃત સંસ્કૃત શબ્દકોષ વગેરે પુસ્તકોમાંથી સારી મદદ મળી છે. મારા કેટલાક મિત્રોએ ભૂમિતિ રચતી વખતે ગ્રંથને વધારે ઉપયોગી બનાવવાને ઘણી આવકારદાયક અને કીમતી સૂચનાઓ કરી છે. એ સઘળા ગૃહસ્થોના આ પ્રસંગે ઉપકાર માનવાની રજા લઉં છું.

ગ્રંથ દોષરહિત કરવાને માટે બહુ શ્રમ લીધો છે; પણ કદાચ સ્થળે સ્થળે ભૂલ રહી ગઈ હશે તેને માટે મ. શિક્ષકો તથા પ્રબળજન ક્ષમા કરશે. કોઈ પણ ભૂલ સુધારવાને અને કોઈ પણ વધારો કરવાને જે જે સૂચના કરવામાં આવશે તે તે સાભાર સ્વીકારવામાં આવશે અને યોગ્ય સુધારો વધારો દ્વિતીય આવૃત્તિમાં થશે.

સુરત.

કાર્તિક ૧૯૬૬.  
નવેમ્બર ૧૯૦૬.

ગુલાબભાઈ રઘુનાથજી નાયક.

## અગત્યની અને ઉપયોગી બાબત.

આ ચોપડીનો અભ્યાસ કરનારા વિદ્યાર્થી તેમજ શિક્ષકોને માટે ખાસ નોંધવા લાયક ખબર.

આ અથવા કોઈ બીજી ચોપડી મારફતે ભૂમિતિનો અભ્યાસ કરનાર કોઈ પણ વિદ્યાર્થી નીચે જણાવેલાં સાહિત્યો વગર સંતોષકારક રીતે પોતાનો અભ્યાસ કરી શકશે નહિ, અને તેથી હમો તમોને આ નીચે જણાવેલાં સાહિત્યો નો સેટ ખરીદવાને બહામણુ કરીએ છીએ:—

ગણિત શાસ્ત્ર માટેનાં સાહિત્યોનો “ ધી વાર્વીક ” બોક્ષ. દરેકમાં નીચે પ્રમાણે સમાવેશ થએલો છે:—

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| બોક્ષ નં. ૧ | { | પેન્સીલવાળો પિત્તળનો ભરત કંપાસ;<br>પિત્તળની અણીવાળો ભરત કંપાસ (ડીવાઇડર્સ);<br>નીકલ ધાતુનો પ્રોટ્રક્ટર;<br>નીકલ ધાતુના સેટ સ્કવેરની બેડી (દશાંશની ૩ઠી મુજબના માપ સાથે);<br>છ ઈંચ લાંબો પોલીશ કીધેલો લાકડાનો રૂલ. |
| બોક્ષ નં. ૨ | { | ઉપર મુજબનાં સઘળાં સાહિત્યો અને વધારામાં એક કાતર.  |

કીંમત રૂ. ૧-૦-૦

કીંમત રૂ. ૧-૧-૦

બુનિયત વિદ્યાર્થીઓ માટે “ ધી પ્રાઇમરી ” સેટ.

જેમાં નીચે મુજબ સમાવેશ થએલો છે:—

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| કીંમત રૂ. ૦-૪-૦ | { | પેન્સીલ સાથેનો કંપાસ અને સાથે ડીવાઇડર્સ તરીકે અપમાં આવે તેવો છુટો ભાગ;<br>નીકલ ધાતુના સેટ સ્કવેરની બેડી;<br>રબર અને છ ઈંચનો રૂલ. |
|-----------------|---|--|

દરેક વિદ્યાર્થી પાસે નીચે મુજબની નોટ બુક પણ રહેવી જોઈએ.

બ્લેકીની ધી “ સરકલ ” સીરીઝ નોટબુક ના. ૧.

૧/૧૦ ઈંચના ચોરસમાં આંકેલી. ૪૦ પાનાંની; કીંમત ૧ આનો.

આજ સાહિત્યો લેવાની સંભાળ રાખશો, તો તમારા અભ્યાસમાં જીજ્ઞાસુ અને ઉત્તમ પરિણામ મેળવી શકશો. કોઈ પણ બુકસેલરને ત્યાં મળી શકશે. ડ્રોઇંગની ચોપડીઓ અને તેને લગતા સામાનનું કેટેલોગ અરજ કરવાથી મફત મળી શકશે. (નીચેને શરનામે લખો.)

બ્લેકી એન્ડ સન, લીમીટેડ, ઠેકાણું—“ વાર્વીક ” હાઉસ, મુંબઈ.

અમદાવાદ ટ્રેનિંગ કોલેજના પહેલા વર્ષમાં ચાલતો જૂમિતિના

અભ્યાસક્રમ.

કોઈગનાં સાહિત્યોનો ઉપયોગ.

(૧) કુટપટી (ઈચ અને એક ઈચના દશ ભાગવાળી તથા સેટીમીટર અને મીલીમીટરવાળી.) (૨) સેટ સ્ક્વેર. (૩) પ્રોટ્રેક્ટર. (૪) કંપાસ. ગોળખંડના ખૂણાઓનું માપ, કાગળ વાળવાના સાદા અને સહેલા મનોપત્રો, સપાટ આકૃતિનાં નામ અને લક્ષણ.

કર્તવ્ય ભાગ.

(૧) એક આપેલા ખૂણા બરાબર એક ખૂણાની રચના. (૨) ખૂણા, કોંસ અને સીધી લીટીઓને દુભાગવી. (૩) કોઈ લીટીમાં કે લીટી બહાર આપેલા બિંદુમાંથી તે પર લંબ દોરવાની રચના. (૪) એક આપેલી લીટીને સમાન્તર લીટી દોરવાની રચના. (૫) નીચે આપેલાં સાધનો ઉપરથી ત્રિકોણની રચના. (અ) ત્રણ બાજુઓ. (બ) બે ખૂણા અને પાસેની બાજુ. (ક) બે બાજુ અને અંતર્ખૂણા. (ડ) બે ખૂણા અને તેમાના એકની સામેની બાજુ. (૬) કોઈ સીધી લીટીના સરખા ભાગ કરવા.

પ્રમેય.

(૧) કોઈ બિંદુ આગળ સીધી લીટીઓથી બનેલા ખૂણાઓનો સંબંધ. (૨) સમાન્તર સીધી લીટીના ગુણો. (૩) ત્રિકોણના ગુણો. (૪) સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણના ગુણો.

નોટ—આ પુસ્તકમાં વાપરવા યોગ્ય મુંબાઇના મેસર્સ બ્લેકી અને સનનાં બનાવેલાં સાહિત્યો કોઈપણ બુકસેલરને ત્યાં મળશે.

(કર્તા.)



## અનુક્રમણિકા.

વિષય.

પાનું.

### કર્તવ્ય ભાગ

|                                |     |     |     |     |     |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| સીધી લીટી, બિંદુ વગેરે. ...    | ... | ... | ... | ... | ૧   |
| ખૂણો. ...                      | ... | ... | ... | ... | ૧૦  |
| વર્તુળ. ...                    | ... | ... | ... | ... | ૨૧  |
| સીધીલીટી આકૃતિ. ...            | ... | ... | ... | ... | ૨૫  |
| ત્રિકોણ. ...                   | ... | ... | ... | ... | ૨૯  |
| અતુષ્ટકોણ. ...                 | ... | ... | ... | ... | ૩૯  |
| ધન યા નકર આકૃતિ. ...           | ... | ... | ... | ... | ૫૬  |
| સન્નિભતરૂપ આકૃતિ, ...          | ... | ... | ... | ... | ૬૫  |
| અક્ષાંશ રેખાંશ....             | ... | ... | ... | ... | ૭૧  |
| રેકલ માપ. ....                 | ... | ... | ... | ... | ૮૬  |
| “ પેપર ફેલિંગ” યા સળ રચના. ... | ... | ... | ... | ... | ૯૯  |
| પરચુરણ પ્રશ્નો....             | ... | ... | ... | ... | ૧૧૩ |

### સિદ્ધ ભાગ. પ્રથમ વિભાગ.

|  |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| પ્રાસ્તાવિક પ્રકરણ, પ્રલક્ષ પ્રમાણ, સ્વીકૃત કૃત્ય વગેરે. ... | ... | ... | ... | ... | ૧૩૩ |
| સીધી લીટી અને તેથી થતા ખૂણાનો સંબંધ. ...                     | ... | ... | ... | ... | ૧૪૩ |
| સર્વસમાન ત્રિકોણો અને સમદ્વિબાજી ત્રિકોણ. ...                | ... | ... | ... | ... | ૧૫૨ |
| ખૂણા અને લીટીના બે સરખા ભાગ અને લંબરચના. ...                 | ... | ... | ... | ... | ૧૬૫ |
| ત્રિકોણરચના અને કોણરચના. ...                                 | ... | ... | ... | ... | ૧૭૩ |
| સમાન્તર સીધી લીટીથી થતા ખૂણાનો સંબંધ... ..                   | ... | ... | ... | ... | ૧૮૨ |
| સમાન્તર લીટીની રચના. ...                                     | ... | ... | ... | ... | ૧૮૮ |
| ત્રિકોણ અને બહુકોણના ખૂણાનું મહત્ત્વ. ...                    | ... | ... | ... | ... | ૧૯૧ |
| સર્વસમાન ત્રિકોણો. ...                                       | ... | ... | ... | ... | ૧૯૮ |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| ત્રિકોણમાં ખૂણા અને ભાજીનો સંબંધ. ...             | ... | ૨૧૧ |
| સમાન્તરબાજી ચતુષ્કોણ અને લીટીના અંતર્ભાગ. ...     | ... | ૨૧૩ |
| સીધી લીટીના સરખા ભાગ ઠરવાની રચના. ...             | ... | ૨૧૯ |
| ત્રિકોણ રચના. ...                                 | ... | ૨૨૧ |
| નિધાન રચના અને કૌંસ દ્વિભાગ. ...                  | ... | ૨૨૫ |
| સમાન્તરબાજી ચતુષ્કોણ અને મધ્યગાતું છેદનબિંદુ. ... | ... | ૨૩૩ |
| પ્રથમ ભાગના પરચુરણ પ્રશ્નો. ...                   | ... | ૨૪૦ |
| પરિશિષ્ટ અ. વ્યાખ્યાનુક્રમ. ...                   | ... | ૨૫૭ |



## શુદ્ધિપત્ર.

નોટ—ઠર્તવ્ય ભાગમાં < ને બદલે  $\angle$  ની સંજ્ઞા સમજવી.

| પાનું. | લીટી.                            | અશુદ્ધ.   | શુદ્ધ         |
|--------|----------------------------------|-----------|---------------|
| ૫      | ૨૩                               | સેટસ્કેવર | સેટ સ્કેવર.   |
| ૧૫૦    | આકૃતિમાં પહેલા ક ને બદલે ફ મૂકો. |           |               |
| ૧૫૫    | ૧૩                               | (સિ૦૦૪)   | (સિ૦ ૪)       |
| ૧૬૭    | આકૃતિમાં.                        | અવ,કઢ,    | ઈમાં છેદે છે. |
| ૨૪૪    | ૨                                | કગ ,      | ફગ,ગય,        |

નોટ—શુદ્ધિપત્ર પ્રમાણે પુસ્તકમાં સુધારી વાંચવા કૃપા કરશો.

# ભૂમિતિ.



## ભાગ ૧ લો.

કર્તવ્ય ભાગ. સીધો લીટી, મિંદુ વગેરે.



કોઇપણ કંઠણ શબ્દના અર્થ, ગુણ, લક્ષણ વગેરેનું જે વર્ણન કરેવામાં આવે તે વર્ણનને તે શબ્દની વ્યાખ્યા કહે છે.

વ્યાખ્યા ૧ લી—જેને લંબાઇ, પહોળાઇ અને જડાઇ અથવા ઉંચાઇ હોય તેને નક્કર યાદન વસ્તુ કહે છે; જેમકે, ચોપડી, મેજ, કલમ.

વ્યાખ્યા ૨ છ—જેને ફક્ત લંબાઇ અને પહોળાઇ હોય અને જડાઇ અથવા ઉંચાઇ ન હોય તેને સફાઇ કહે છે. જેમકે, ચોપડીની ઉપરની યાજુ, કલમની છેક ગદારની યાજુ.

વ્યાખ્યા ૩ છ—જેને ફક્ત લંબાઇજ હોય અને પહોળાઇ તથા જડાઇ ન હોય તેને લીટી કહે છે. જેમકે, મેજની ઉપરની યાજુની છેક છેડેની કોર.

વ્યાખ્યા ૪ થી—જેને ફક્ત સ્થિતિજ હોય પણ લંબાઇ, જડાઇ, અને પહોળાઇ કોઇપણ ન હોય તેને મિંદુ કહે છે.

સમજ્યુતિ—જે જે વસ્તુને આપણે પકડી શકીએ છીએ અથવા આંખથી નક્કર જોઇ શકીએ છીએ તેને દરેકને મહત્વના ત્રણ પ્રકાર હોય છે, (૧) લંબાઇ. (૨) પહોળાઇ અને (૩) ઉંચાઇ અથવા જડાઇ. આ ત્રણ પરિમેયો કોઇપણ નક્કર પદાર્થના અગત્યના ગુણ છે. હવે એક

જડા પાટીઆ જેવી કાંઈપણ નક્કર વસ્તુ લખ્યે અને તેને જો કાંઈ ખારીક કરવતથી જડાઈની ઉપરથી વેરીએ તો તે દરેક કટકાની લંબાઈ પહોળાઈ તેટલીજ રહેશે પણ જડાઈ જેમ જેમ વધારે ભાગો કરીશું તેમ તેમ ઓછી થતી જશે. અને જ્યારે તેના અસંખ્ય ભાગો (જડાઈ ઉપરથીજ) કરીશું ત્યારે તેની જડાઈ નહિજ જેવી આવશે. એવા કટકાને પણ જડાઈ તો છેજ પણ તે એટલી બધી નજીવી છે કે તેને આપણે સહેલાઈથી મૂકી દઈએ તો પણ ચાલે. એક અખરખનો લાંબો પહોળો અને જડો કટકો લખ્યે તો એક નક્કર પદાર્થ કહેવાશે. પણ કાંઈ કારીગર બહુજ ખારીકથી તેના પડે-પડ જીદાં જીદાં કરી નાંખે અને તે એવાં ખારીક પડો કરે છે કે નક્કર અખરખના કટકાની જડાઈની સાથે સરખાવતાં આવાં પડની જડાઈ અતિશય નજીવી હોય તો એવાં પડને આપણે સાધારણ રીતે સફાઈ કહીશું. આ પડ ગમે તેવું પાંતળું હશે તો પણ તેને કાંઈ પણ જડાઈ તો હશેજ; તેથી તેને ભૂમિતિની વ્યાખ્યા પ્રમાણે સફાઈ કહી ન શકાય; પણ એવા પડની કાંઈ પણ બાંજુ જેને લંબાઈ અને પહોળાઈ છે, પણ જડાઈ નથી અને (તેથી) જે હાથમાં પકડી શકાતી નથી પણ આંખથી ફક્ત જડાઈના વિચાર વિના જોઈ શકાય છે તેને ભૂમિતિની સફાઈ કહેવામાં આવે છે.

આવી સફાઈના પહોળાઈ ઉપરથી લંબાઈ તેની તેજ રાખીને જો અસંખ્ય કટકા કરીશું તો આપણને લંબાઈવાળા પણ નજીવી પહોળાઈ વાળા કટકા મળશે. દરેક કટકાને લંબાઈ છે અને ગમે તેવી નજીવી પહોળાઈ છે તો પણ કાંઈક પહોળાઈ છે તેથી એવા કટકાને ભૂમિતિની લીટી ન કહી શકાય; પણ જ્યારે પેનસીલનું અગ્રભાગીતીણું બિંદુ કાગળ ઉપર આમથી તેમ ફેરવીએ તો તે એક લીટી બતાવે છે; ખરું જોતાં આ ભૂમિતિની ખરી લીટી નથી, અને તેથી કાંઈ પણ જડાઈ વગરની કાંઈ પણ લંબાઈવાળી નિશાની દોરી શકાય તોજ ખરી લીટી કહી શકાશે. પણ આપણા ચાલુ કામને માટે પેનસીલની અતિશય ખારીક એવી નિશાનીને લીટી કહી શું તો ચાલશે.

જેમ નક્કર વસ્તુના અનહદ ભાગો કરવાથી સફાઈ મળી શકે છે, અને સફાઈના અનહદ ભાગો કરવાથી લીટીઓ મળી શકે છે તેમજ લીટીના ઉપર કહેલી રીતથી અનહદ ભાગો કરવાથી ખિંદુ મળી શકે છે. લીટીનો ગમે તેવો નાનો ભાગ કરીશું તો પણ કાંઈ પણ લાંબાઈ રહેશે અને તેથી એવા ભાગને ખર્ચ ખિંદુ ન કહી શકાય. પણ આપણા ચાલુ કામને માટે પેન્સીલના તીણા ખિંદુથી જે નિશાની એકદમ ધીમે હાથે મૂકવાથી થઈ શકે તેને આપણે ખિંદુ કહી શકીશું. અને તેથી જેમ આપણી નિશાની વધારે ન્યૂન પરિમાણના હશે તેમ તે વધારે ખરા ખિંદુની પાસે પાસે આવશે. આ ઉપરથી નક્કી થાય છે કે:-

(૧) નક્કર વસ્તુની સીમા સફાઈઓજ હોય છે અને તે હાથે પકડી શકાય એવી હોય છે.

(૨) સફાઈને ફક્ત અડકીજ શકાય છે, અને તેની સીમા લીટીઓ હોય છે,

(૩) લીટી અને ખિંદુ ફક્ત કલ્પનાથીજ વિચારી શકાય છે અને લીટીની સીમા ખિંદુઓ હોય છે.

(૪) સફાઈઓ લીટીમાં મળે છે; અને

(૫) લીટીઓ ખિંદુમાં મળે છે.

સફાઈ જે જાતની હોય છે અને લીટી પણ જે જાતની છે.

વ્યાખ્યા ૫ મી—જે લીટી પોતાની આખી લાંબાઈમાં એક ખિંદુથી

બીજા કોઈપણ ખિંદુ સુધી એકજ દિશા રાખે છે તેને સીધીલીટી કહે છે, જેમકે

વ્યાખ્યા ૬મી—જે લીટી પોતાની લાંબાઈમાં એક ખિંદુથી બીજા ખિંદુ સુધી દિશા બદલે છે, તેને વક્રલીટી કહે છે જેમકે

વ્યાખ્યા ૭ મી—સીધી લીટીઓની બનેલી સફાઈને સીધીસફાઈ કહે છે. દાખલો, મેજની સફાઈ.

બ્યાખ્યા ૮ મી—વક લીટીઓની અનેલી સફાઇને વક સફાઈ  
કહે છે. દાખલો, ગોળની સફાઈ.

ટીપ—જ્યારે સીધી લીટીમાં દરેક બિંદુ ફક્ત એક હોય, ત્યારે બીજા હોય તો સુધી એકની એક જ દિશામાં રાખે છે. આરે સ્પષ્ટ થાય છે કે જે આપેલાં બિંદુની વચ્ચે એક જ સીધી લીટી હોય શકે છે અને આપેલા કોઈ પણ બે બિંદુની વચ્ચે સીધી લીટી એ બંધમાં બંધ અંતર છે. જો એથી વધારે પુરવાર થાય છે કે જે સીધી લીટીની વચ્ચે કોઈ પણ જગ્યા રોકી શકાતી નથી. એટલે કે સફાઈની કોઈ પણ જગ્યા રોકવાને માટે આજમાં આજી ત્રણ સીધી લીટી જોઈએ છે.

‘લીટીનું’ નામ આપવા માટે તેનાં કોઇ પણ બે બિંદુને અક્ષરથી નામ આપવામાં આવે છે, અને એવા આપેલા અક્ષરોને સાથે મૂકવામાં આવે છે; જેમકે,

અ બ ( સીધી લીટી) અ

व.

अ व ( पठ लीटी ) अ

५

જો કોઈ પણ બે સીધી લીટી અ વ અને ક ડ એકજ દિશામાં જતી હોય અને બ બિંદુ ક સાથે મળે તો તે બન્ને મળી એકજ સીધી લીટી કરે છે, જેમકે,

अ

क

क

•

5

ब

ॐ

不

॥६॥

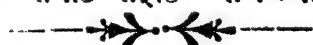
તેમજ વળી કોઈએક સીધી લીટીનાં એ બિંદુ બીજી સીધી લીટીનાં એ બિંદુ સાથે મળે તો તે બન્ને સીધી લીટીની એકજ દિશા હોવી જોઈએ.

નોટ—“લીટી”ની આગળ “લૂક” શબ્દ ન લખ્યો હોય ત્યાં “લીટી” એટલે “સીધીલીટી” સમજવી.

વ્યાખ્યા ૯ મી—વ્યાખ્યા ૭ મીને વારંવાર સપાટ સફાઈની વ્યાખ્યા કહેવામાં આવે છે.

ટીપ—સપાટ સફાઈની પરીક્ષા એવી છે કે એવી સફાઈમાં કોઈ પણ એ બિંદુઓ લઈએ તો તેને જોડનારી સીધી લીટી એવી સફાઈમાં જ પુરેપુરી પડવી જોઈએ. એને માટે એવી સફાઈમાં એ ટાંકણી ગમે તે જગ્યામાં રાખી તેને દોરીબાંધી ખેંચી જોઈએ તો આ દોરીનો કે ઇ પણ ભાગ જો સફાઈની સાથે અડકે તો બાકીનો બધો ભાગ અડકવો જ જોઈએ. આ પ્રયોગમાં એટલું અવશ્યનું છે કે દોરીના છેડાએ સફાઈ ઉપરજ રહેવા જોઈએ. જો દોરીનો કોઈપણ ભાગ સફાઈના કોઈપણ ભાગને ન અડકે અથવા તેનાથી ઉંચકાય તો તે સીધી સફાઈ યા સપાટ સફાઈ ન હશે.

નોટ—સપાટ સફાઈને કોઈકોઈવાર સમતલ પૃષ્ઠ પણ કહેવામાં આવે છે. આ ભૂમિતિમાં વક્ર સફાઈ વિષે કાંઈ પણ વર્ણન નથી તેથી “સફાઈ” કહ્યું હોય ત્યાં “સપાટ સફાઈ” સમજવી.



## વિદ્યાર્થીને નીચેનાં સાધનો જોઈશે.

- ૧ સખત પેન્સીલ, “ એચ એચ ” નંબરની.
- ૨ ઈંચ અને દશાંશ ઈંચ, સેન્ટીમીટર અને મીલીમીટરમાં આંકેલી એક આશરે ૭ સાત ઈંચ લાંબી ચપટી આંકણી.
- ૩ ૬૦ અંશ અને ૪૫ અંશ ખૂણાના એ કાટખૂણાઓ યા સેટસ્કેવર.
- ૪ કોણમાપક અર્ધવર્તુળ યંત્ર યા પ્રોટ્રેક્ટર.
- ૫ સખત પેન્સિલવાળી વર્તુળ દોરવાની કર્કટી યા કોમ્પાસ ( કંપાસ ).
- ૬ અંતરમાપક યંત્ર યા ડીવાઇડર્સ.

**ટીપ—**પેન્સીલની અણી હમેશાં તીણી સફાઈદાર રાખવી. પ્રથમ લીટી માપવી હોય તો આંકણીથીજ માપવી. પણ પાછળથી અંતરમાપક યંત્ર વધારે સુગમ થઈ પડશે અને ચોક્કસ માપ આપશે. બે લીટીઓની સમાનતા હમેશાં અંતરમાપક યંત્રથીજ નક્કી કરવી અને સરખી લીટીઓ કાપવાને માટે પણ એજ યંત્ર વાપરવું. કોઈ કોઈ વખતે કંપાસ પણ વધારે ઉપયોગી થઈ પડશે.

**નોટ—**જવાબ દશાંશ ઇંચ અને મીલીમીટર સુધી લાવવો. નીચેના પ્રશ્નોમાં ઇંચને માટે (ઇ.) યા ("), સેન્ટીમીટરને માટે (સેં. મી.), મીલીમીટરને માટે (મી. મી.) અને ફુટને માટે (ફુ.) યા (') સંજ્ઞાઓ વારંવાર વાપરવામાં આવી છે. વિદ્યાર્થીએ પણ એ સંજ્ઞા વાપરવાનો મહાવરો પાડવો.



## સીધી લીટી ઉપરના પ્રશ્નો.

૧. નીચેની લંબાઈઓ (ઇ.) અને (સેં. મી.) માં માપોઃ—
  - (અ) તમારી ચોપડીની લંબાઈ, પહોળાઈ અને જડાઈ.
  - (બ) તમારી પેન્સીલની લંબાઈ.
  - (ક) તમારા સેટરકેવરની કોરોની લંબાઈ.
  - (ડ) તમારી નોટબુકનાં પાનાંની લંબાઈ અને પહોળાઈ.
૨. નીચેની લીટીઓની લંબાઈ બંને માપથી કાઢોઃ—

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



૩. નીચેની લંબાઈ બંને માપથી માપો:—  
અં x

xક

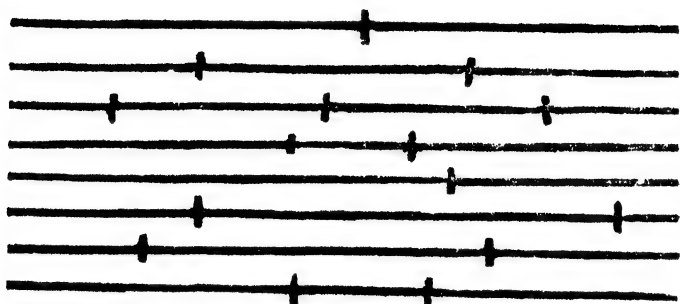
xબ

xડ

xઈ

xફ

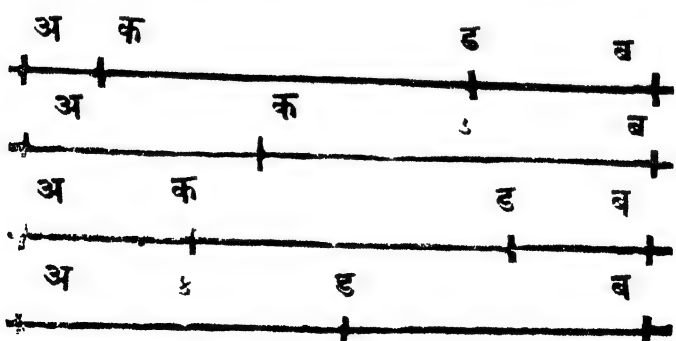
૪. નીચેની લંબાઈ માપી સરવાળો કરો:—



૫. નીચેની લંબાઈ સેં. મી. માં માપી પરિણામ સરખાવી જુઓ:—

અ      વ      ક      ઢ      ઇ

૬. અં અને કડ માપી બાદબાકી બંને માપથી કરો:—



અં અને ઢ માપી પરિણામ સરખાવો.

૭. આઠ ઈંચ લાંબી એક સીધી લીટી દોરો. એક છેડેથી અં=૩,"  
બક=૧'૮" અને કડ=૨'૩" કાપો. બાકીની ડેઈની, સરવાળો કરીને  
અને માપીને, લંબાઈ કહો. અનુક્રમે તમારું પરિણામ, મૂકો.

૮. પ્રશ્ન ૭ નીચેની લંબાઇથી કરો. અંદુની લંબાઇ તેજ છે:—

(૧) અવ = ૩-૩", વક = ૨-૩", કડ = -૭".

(૨) અવ = ૧-૩", વક = ૪-૧", કડ = ૨-૧".

(૩) અવ = -૯", વક = ૧-૮", કડ = ૫-૩".

(૪) અવ = ૪-૩", વક = -૫", કડ = ૧-૯".

૯. પ્રશ્ન ૮માં ઇચ્છેને બદલે સેં. મી. લઇ કરો.

૧૦. ૧૨-૦ સેં. મી.માં કેટલા ઇંચ છે તે લીટી દોરી નક્કી કરો.

૧૧. એક ૧૨-૪"ની લીટી દોરો. અર્ધું કરી એના બે ભાગ સરખા કરો.

નોટ—દરેક લીટી હમેશાં એવી દોરવી કે આપેલી લંબાઇ લીધા પછી લીટીના છેડા ઉપર બંને બાજુ શેષ રહી શકે. (જુઓ પ્રશ્ન ૬). દરેક લીટી માપ્યા પછી હમેશાં તેની સાથે તેનું પરિમાણ લખી દેવું કે ખૂલ ન પડે.

૧૨. ૧૧મા પ્રશ્ન પ્રમાણે ૬-૮"ની લીટી દોરી બે સરખા ભાગ કરો.

૧૩. ઉપર પ્રમાણે ૧૦-૮ સેં.મી.ની લીટી દોરી બે સરખા ભાગ કરો.

૧૪. ઉપર પ્રમાણે ૪-૮ સેં. મી.ની લીટી દોરી ત્રણ સરખા ભાગ કરો.

૧૫. નીચેની લીટીઓના બે અને ત્રણ સરખા ભાગ કરો:—

(૧) ૨-૪"; (૨) ૪-૨"; (૩) ૯-૬"; (૪) ૧૨-૬ સેં. મી.

(૫) ૭-૨ સેં. મી.(૬) ૪-૮ સેં. મી; (૭) ૮-૪ સેં. મી; (૮)

૧-૬ સેં. મી.

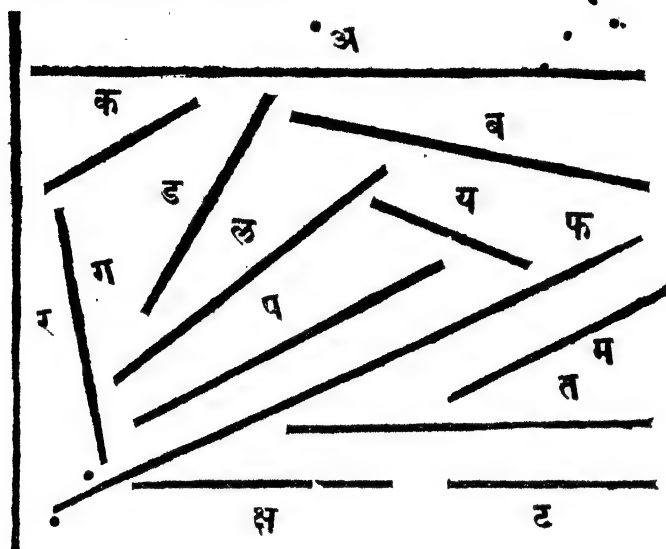
૧૬ કોઇ પણ લીટી લઇ ડીવાઇડર્સના માપથી (બંને છેડા નક્કી) તેને દુભાગો.

૧૭ ઉપર પ્રમાણે ચાર પાંચ લીટી દુભાગો.

૧૮ એક કીડી ઉતારે ૪-૭" જાય છે અને પછી પૂર્વમાં ૮-૯" જાય તો પ્રથમ સ્થળેથી કેટલે દૂર ગઇ?

૧૯ અ પશ્ચિમમાં ૭-૮ સેં. મી. જાય છે અને પછી ઉત્તરમાં ૧૨-૩ સેં. મી. જાય તો મૂળ જગ્યાથી તેનું અંતર કેટલું?

૨૦ નીચેની લંબાઈ પહેલાં અટકળથી કહો અને પછી માપ લઈ  
છંચ અને સેં. મી.માં કહો.



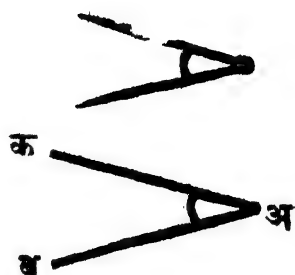
- ૨૧ તમારી સામેની મેજના પરિમાણો આશરે કહી માપીને સરખાવો.
- ૨૨ તમારા એરડાનાં ચારી બારણાંની ઊંચાઈ તથા પહોળાઈ આશરે  
કહી માપીને સરખાવો.
- ૨૩ દશ ડગલાં ચાલી આશરે કહો કે કેટલું ચાલ્યા ? પછી માપ  
લઈ કહો.
- ૨૪ તમારી વેંતની લંબાઈ માપી જુઓ.
- ૨૫ તમારી ઊંચાઈ આશરે કહો; પછી દિવાલ સાથે ઉભા રહી  
નિશાની કરી માપ કરો.
- ૨૬ તમારી કમ્મરનો ઘેરાવો કેટલો છે તે દોરીવડે માપી કહો.
- ૨૭ તમારી ઊંચાઈ સાથે તમારી વામની લંબાઈ દોરીવડે માપી  
સરખાવો.

## ખૂણો.

વ્યાખ્યા ૧૦ મી—ડીવાઇડર્જના બન્ને હાથને જો પહોળા કયા હોય તો તે એક બીજા સાથે ખૂણો કરે છે એમ કહેવાય છે.

ડીવાઇડર્જનો ખૂણો.

તેજ પ્રમાણે જો એક લીટીને બીજી લીટી મળે તો તે બન્નેની વચ્ચેના ગાળાને ખૂણો કહે છે.



સંમણુતિ—ખૂણો કરનારી બે લીટીઓ જો સીધી લીટી હોય તો તે ખૂણાને સીધી લીટી ખૂણો કહે છે. અબ અને અક બે સીધી લીટી અ બિંદુમાં મળે છે અને બઅક ખૂણો કરે છે. અ બિંદુને ખૂણાનું શિરોબિંદુ કહે છે. અને અબ અને અક ને ખૂણાના હાથ યા શાખા લીટી કહે છે. ઉપરના ખૂણામાં અબ અને અક ને લંબાવીએ તો પણ બઅક ખૂણાનું મહત્ત્વ વિકૃત થતું નથી. એ ઉપરથી સમજાશે કે કોઈપણ ખૂણાનું મહત્ત્વ તેની શાખાલીટીથી તદ્દન સ્વતંત્ર છે. ખૂણાનું મહત્ત્વ નીચે પ્રમાણે લેવાય છે. અક ને અબ લીટીને, સાથે એકને બીજી ઉપર રાખીને અબને, અકને સ્થિર રાખી, અ બિંદુની આસપાસ ફેરવીએ તો જે પ્રમાણે બન્નેની વચ્ચેનો ગાળો વધે છે તે પ્રમાણે તેના ખૂણાનું મહત્ત્વ પણ વધે છે.

વળી બે સીધી લીટીઓ જો એક બીજાની નીચે ઉપર રહી એકજ દિશામાં જતી હોય તો તેઓ એક બીજાને કદી પણ મળશે નહિ અને બન્નેની વચ્ચે કદાપિ પણ ખૂણો થશે નહિ. પણ જો બન્ને લીટી જુદી જુદી દિશામાં જતી હોય તો કોઈ પણ બિંદુએ તેઓ મળશે અને ત્યાં

અન્ને ની વચ્ચે ખૂણો થશે. ખૂણો જ્યારે ગાળા ઉપર આધાર રાખે છે, ત્યારે જો ગાળો મોટો હોય તો ખૂણો મોટો હોય છે અને ગાળો નાનો હોય તો ખૂણો પણ નાનો હોય છે.

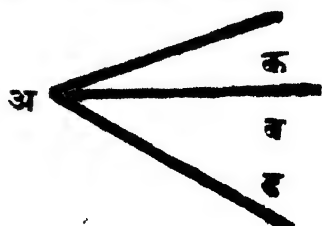


ખૂણો કઅક, ખૂણો હ અથવા ખૂણો છ થી પણ ઓળખાય છે. “ખૂણો” ની જગ્યાએ < લખાય છે.

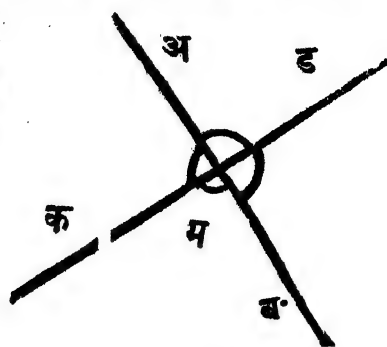
. જ્યારે એક ખૂણાને ઉંચકીને બીજાની ઉપર મૂકીએ એવી રીતે કે તેનાં શિરોબિંદુઓ એક બીજાની સાથે મળી જાય અને શાખાલીટીઓ પણ મળી જાય તો તે ખૂણાઓ અરસ પરસ સરખા કહેવાય છે. પણ શિરોબિંદુઓ મળી જઈ એકેક શાખાલીટી પણ મળી જઈ બીજી શાખાલીટીઓ ન મળે તો જે ખૂણાની શાખાલીટી બહાર પડે છે તે ખૂણો બીજાથી મોટો કહેવાય છે.

નોંધ—“ ખૂણો ” એટલે સીધીલીટીખૂણો સમજવો.

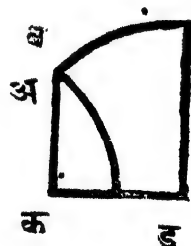
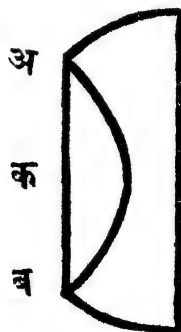
વ્યાખ્યા ૧૧ મી—એકજ શાખાલીટીની આસપાસ આવેલા ખૂણાઓ પાસેપાસેના ખૂણાઓ કહેવાય છે. જેમકે અબની આસપાસ આવેલા < કઅબ અને < હઅબ પાસેપાસેના ખૂણા કહેવાય છે.



વ્યાખ્યા ૧૨મી—જો કોઈ પણ બે સીધી લીટી, અથવા અને કદ જોવી, એક બીજીને મ બિંદુમાં છેદે તો  
 < અમક અને < હમક, અથવા < અમક  
 અને < કમક, સામસામેના ખૂણાઓ છે.



વ્યાખ્યા ૧૩ મી—જ્યારે કોઈ પણ કાગળના કટકાને ઝોની અંદર દોરેલી કોઈ પણ અથવા લીટીની ઉપર વાળ્યો હોય અને ફરીથી તેને જ નીચે પ્રમાણે કાઢી અને કાઢી એક બીજીની સાથે બરાબર મળી જાય તેમ વાળ્યો હોય તો કહેવાય પછી: ચાર ખૂણા થશે. આ સર્વે ખૂણાઓ સરખા છે અને તેથી એ દરેકને “કાટખૂણો” કહે છે.



વ્યાખ્યા ૧૪ મી—કાટખૂણો કરતી બંને લીટીઓ એક બીજીને લંબ કહેવાય છે.

નોટ—વ્યાખ્યા ૧૩ મીને બદલે નીચેની વ્યાખ્યા પણ આપવામાં આવે છે:—

જ્યારે એક સીધી લીટી બીજી સીધી લીટી ઉપર પડે અને પાસે-પાસેના ખૂણાઓ સરખા કરે તો તે દરેક ખૂણાને કાટખૂણો કહે છે.

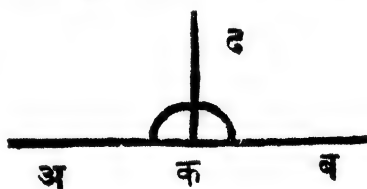
દરેક કાટખૂણાના ૯૦ સરખા ભાગ કરેલા હોય છે અને તે દરેકને અંશ કહે છે. '૯ અંશ' ને માટે ૯° લખાય છે. દરેક અંશના ૬૦ સરખા ભાગ કરેલા છે અને તે દરેકને મીનીટ યા કળા કરે છે. '૧૧ મીનીટ' ને માટે ૧૧' લખાય છે. અને પાછા દરેક મીનીટના ૬૦ સરખા પેટા ભાગ કરેલા છે. તેને સેકન્ડ યા વિકળા કહે છે. '૧૫ સેકન્ડ' ને માટે ૧૫" લખાય છે.

વ્યાખ્યા ૧૩મીમાં કહ્યા પ્રમાણે કોઈ પણ કાગળના કટકાને વાળતાં ચાર ભાગ પડે છે અને તેનો શિરોબિંદુ આગળનો ગાળો ખીજા કોઈ પણ ભાગના ગાળાની બરાબર છે અને આ પરિણામ ઉપલી સરતે સળ વાળીશું તો કાયમ રહેશે. ત્યારે સ્પષ્ટ થાય છે કે: —

(૧) સઘળા કાટખૂણા સરખા છે.

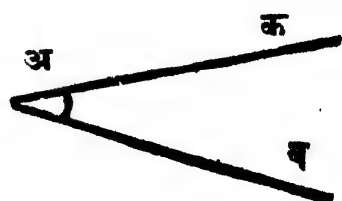
(૨) એક લીટી ખીજી લીટી ઉપર ઉભી રહી એકજ જગ્યાએ એવી રીતે આવી શકે કે પાસે પાસેના ખૂણા સરખા થઈ શકે.

(૩) કદ લીટી કબની ઉપરથી ક બિંદુની આસપાસ ફરી કઅ સાથે આવી મળી જાય તો એટલામાં બે કાટ ખૂણા થાય છે.



(૪) અને તેજ પ્રમાણે પાછી નીચેથી ફરી આવી કબ ની સાથે મળી જાય તો ચાર કાટખૂણા કરે છે.

વ્યાખ્યા ૧૫મી—એક કાટખૂણાથી નાના ખૂણાને સાંકડો ખૂણો કહે છે, સાંકડો ખૂણો ૯૦° થી નાનો છે.



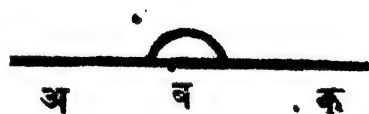
વ્યાખ્યા ૧૬મી—એક કાટખૂણાથી મોટો પણ બે કાટખૂણાથી નાનો ખૂણો હોય તો તેને પહોળો ખૂણો કહે છે.

પહોળો ખૂણો  $૯૦^\circ$  થી મોટો અને  $૧૮૦^\circ$  થી નાનો છે.

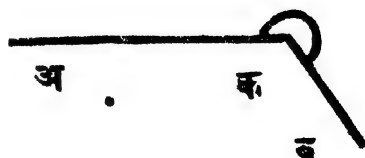


વ્યાખ્યા ૧૭મી—બે કાટખૂણાની બરાબરના ખૂણાને દ્વિકાટખૂણો કહે છે.

દ્વિકાટખૂણો  $૧૮૦^\circ$  ની બરાબર હોય છે.



વ્યાખ્યા ૧૮મી—બે કાટખૂણાથી મોટો પણ ચાર કાટખૂણાથી નાનો ખૂણાને અંતર્ગામી યા “રીફ્લેક્સ” ખૂણો કહે છે.



અંતર્ગામી ખૂણો  $૧૮૦^\circ$  થી મોટો પણ  $૩૬૦^\circ$  થી નાનો હોય છે.

નોટ—ખૂણા માપવાની રીત નીચે પ્રમાણે છે:—



ખૂણાઓ કોણમાપક યંત્ર અથવા પ્રોટ્રક્ટરથી મપાય છે. જો  
 બાક ખૂણો માપવો હોય તો એ યંત્રને એવી રીતે એ  
 ખૂણા ઉપર મૂકવું કે યંત્રની સીધી કોર બરાબર અંત  
 લીટીની સાથે મળી જાય અને પ્રોટ્રક્ટરનું મધ્યબિંદુ ખૂ.  
 ણાના શિરોબિંદુની સાથે મળે ત્યારે અંક શાખાલીની  
 યંત્રની નીચેથી કોઈપણ તેની ઉપરના અંશની નિશાનીમીથી  
 જશે અને (અંતથી લઈ) શૂન્ય (૦) અંશની નિશાનીથી  
 એ નિશાની જેટલા અંશ દૂર હશે તેટલા અંશ આપેલા અ  
 ખૂણાના સમજવા. કારણકે પ્રોટ્રક્ટરની ઉપરનો શૂન્ય (૦) અંશ અને  
 લીટી ઉપરના અંશની વચ્ચેનો ખૂણો, આપેલા ખૂણાની બરાબર છે.

જો કોઈ ખૂણો અંતર્ગામી હોય તો તેના બે ભાગ કરી માપવો.

## ખૂણા ઉપરના પ્રશ્નો.

૧ કોઈપણ બે ખૂણા દોરી. તેની પાતળા કાગળથી નકલ કરી,  
 નાનો કચો અને મોટો કચો તેની પરીક્ષા કરો.

૨ કોઈપણ ખૂણો કાઢી તે પ્રમાણે તમારું ડીવાઇડર્સ પહોળું કરો.

૩ કોઈપણ ખૂણાને બે તેટલી રીતે સંગ્રહ આપો.

૪ નીચે લખેલા વખતે બંને કાંટાની વચ્ચે ઘડીઆળમાં કેટલા  
 કાટખૂણા થયા હશે ?

(૧) ૩-૦; (૨) ૫-૦; (૩) ૮-૦; (૪) ૯-૦; (૫) ૧૧-૦

(૬) ૧૨-૦; (૭) ૪-૦; (૮) ૬-૩૦; (૯) ૧૨-૩૦; (૧૦) ૭-૦.

૫ ઉપરના ખૂણાઓ કેવા છે તે કહો.

૬ ઉપરના ખૂણાના અંશ કહો.

૭ તમારા સેટ સ્કવેરના ખૂણા માપો.

૮ સેટ સ્કવેરના ખૂણાનો આકાર પાડી ખૂણા માપો.

૯ કોઈપણ ખૂણાના અંશ માપો; તેનો આકાર બીજા કાગળ  
 ઉપર લો. તેને બેવડો વાળી દરેક ભાગ માપો.

૧૦ તમારા ડીવાઇડર્સમાં એક કાટખૂણો કરો, અને પછી માપી જુઓ.

૧૧ નીચેના સર્વ ખૂણાઓ માપી જુઓ. અને પરિણામ સરવાળા બાદબાકીથી મેળવો.



૧૨ કોઇપણ અંક ખૂણો કરો અને પ્રોટ્રેક્ટરથી માપો. પછી હેડ લીટી સાથે કે બિંદુ આગળ  $<$  અંક બરાબર પ્રોટ્રેક્ટરથી એક ખૂણો કરો.

૧૩ પ્રશ્ન ૧૨માં કલ્પા પ્રમાણે નીચેના ખૂણાની બરાબર ખૂણા કરો:—

૨૫°; ૪૯°; ૧૭°; ૫૧°; ૧૧૧°; ૧૩૯°; ૧૭૧°; અને ૩૯°.

૧૪. કોઇ પણ ખૂણાના અંશ કાઢો. તેને મોઢેથી દુભાગો; એ ખૂણા બરાબર તેની એક શાખા લીટી સાથે પ્રોટ્રેક્ટરથી એક ખૂણો બનાવી એ પ્રમાણે દુભાગો; મેળવી જુઓ કે બાકીનો ખૂણો આપેલા ખૂણાથી અર્ધો છે કે નહિ.

૧૫. પ્રશ્ન ૧૪ પ્રમાણે નીચેના ખૂણાને દુભાગો:—

૪૮°; ૬૬°; ૭૮°; ૯૦°; ૧૧૬°; ૧૪૮°; ૧૭૨°;  
૧૧૧°; ૯૫°; ૬૫°; ૬૧°; ૧૨૭°; ૧૫૧°; ૧૭૨°.

૧૬. એક અંક ખૂણો સાંકડો કરો.

૧૭. પ્રશ્ન ૧૬માં બંને લંબાવતાં બહારનો ખૂણો કેવો થયો ? એને માપી જુઓ.

૧૮. પ્રશ્ન ૧૬ અને ૧૭માના ખૂણાનો સરવાળો કરી જે પરિણામ આવે તેનો કાટખૂણા સાથે શો સંબંધ છે ?

૧૯. ૨૫°, ૭૬°, ૩૭°, ૫૧°, ૫૩°, ના ખૂણાઓ કરો. દરેકની કોઇ પણ શાખાલીટી લંબાવો તો બહારના ખૂણા કેવા થયા ? દરેકને માપો.

૨૦. ૧૯મા પ્રશ્નમાં પ્રથમના આપેલા ખૂણાઓ કાટખૂણાથી કેટલા નાના છે ?

૨૧. ૧૯મા પ્રશ્નમાં નવા બહારના ખૂણાઓ કાટખૂણાથી કેટલા મોટા છે ?

૨૨. કશા સાંકડા ખૂણા કરી શાખાલીટી લંબાવી સાંકડાં ખૂણા અને પહોળા ખૂણાનાં માપ લો. બન્ને ખૂણાનો દરેકમાં સરવાળો કરી બધાં પરિણામ સરખાવો.

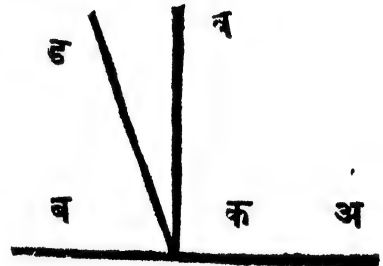
૨૩. ૨૨ પ્રશ્ન ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૨૪.  $\angle$ કકઘ માપી  $\angle$ કકઅ માં ક

કેટલા અંશ છે તે જુઓ.

૨૫. પ્રશ્ન ૨૪ માં જો

$\angle$ કકઅ =  $135^\circ$ , તો  $\angle$ કકઘ કેટલો ?



$\angle$ કકઅ =  $10^\circ$ , તો  $\angle$ કકઘ કેટલો ?

$\angle$ કકઅ =  $43^\circ$ , તો  $\angle$ કકઘ કેટલો ?

$\angle$ કકઅ =  $43^\circ$ ; તો  $\angle$ કકઘ કેટલો ?

૨૬. એક અંબ લીટી દોરો; અંબ ની સામસામેની બાજુ ઉપર  $36^\circ$  અને  $143^\circ$  ના પાસેપાસેના ખૂણા કરો. બહારની શાખાલીટીઓ એકજ સીધી લીટીમાં છે ?

૨૭. અંબ ની સામસામેની બાજુ ઉપર નીચેના પાસેપાસેના ખૂણાઓ બનાવો:—

(૧)  $143^\circ$ ,  $27^\circ$ ; (૨)  $43^\circ$ ,  $144^\circ$ ; (૩)  $41^\circ$ ,  $44^\circ$ ;

(૪)  $114^\circ$ ,  $47^\circ$ ; (૫)  $41^\circ$ ,  $130^\circ$ ; (૬)  $41^\circ$ ,  $124^\circ$ ;

(૭)  $31^\circ$ ,  $144^\circ$ ; (૮)  $44^\circ$ ,  $132^\circ$ ; (૯)  $30^\circ$ ,  $140^\circ$ .

૨૮. નીચેના ખૂણામાંથી સામેના ખૂણા બરાબર ખૂણા પાડો:—

(૧)  $115^\circ$  માંથી  $41^\circ$ ; (૨)  $106^\circ$  માંથી  $72^\circ$ ;

(૩)  $212^\circ$  માંથી  $57^\circ$ ; (૪)  $200^\circ$  માંથી  $100^\circ$ .

૨૯. ક્રમ ૨૭ માં બહારની શાખાલીટીઓમાંથી કયી કયી એકજ સીધી લીટીમાં છે ?

૩૦. બે ખૂણાને પાસે મૂકવાથી બહારની શાખાલીટીઓ એકજ સીધી લીટીમાં આવે તો ખૂણાઓનો સંબંધ શો હશે ?

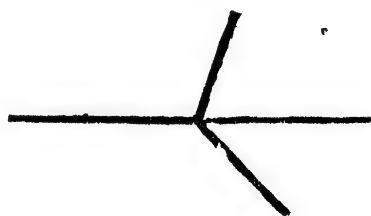
૩૧. અવ ની સાથે  $\angle$ અવક અને  $\angle$ અવડ થાય તો કવડ એકજ સીધી લીટી કરવાને ખૂણાઓનો સંબંધ શો હોવો જોઈએ ?

૩૨. અકવ સીધી લીટી ઉપર વકડ, ડકડ, ઇકઅ ખૂણા કરો. ત્રણે ખૂણાઓ માપો.

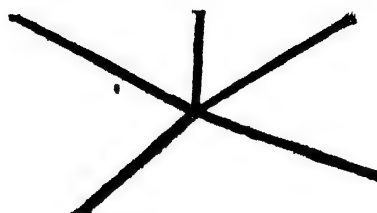
૩૩. અકવ લીટી ઉપર ગમે તે બીજી બે લીટી દોરી જે ખૂણાઓ થાય તે માપો.

૩૪. અકવ લીટી ઉપર બન્ને બાજુએ એકેક લીટી દોરી સઘળા ખૂણા માપો.

૩૫. પાસેના ચાર ખૂણાઓ માપી સરવાળો કરો.



૩૬. પાસેના પાંચ ખૂણાઓ માપી તેનો સરવાળો કરો.



૩૭. નવ ખૂણાની સર્વ શાખાલીટીઓ એકજ શિરોબિંદુમાં મળે છે તો ખૂણાનો સરવાળો કરો.

૩૮. એક સીધી લીટી ઉપર બીજી સીધી લીટી મળે તો પાસેપાસેના ખૂણાનો શો સંબંધ હોવો જોઈએ ?

૩૯. એક સીધી લીટી ઉપર બન્ને બાજુએ એકેક લીટી એકજ બિંદુમાં મળે તો એ ચાર ખૂણાનો શો સંબંધ હોવો જોઈએ ?

૪૦. ગમે તેટલી લીટીઓ એકજ બિંદુમાં મળે તો સર્વે ખૂણાઓનો શો સંબંધ હોવો જોઈએ ?

૪૧. અ બિંદુમાંથી ગમે તેટલી લીટી દોરો; દરેક ખૂણાનું માપ અટકળે કહો. પછી માપી જુઓ. પરિણામ નીચેના કોષ્ટકમાં ગોઠવો:-

| ખૂણો. | અટકળથી. | માપથી. |
|-------|---------|--------|
| અ     | - - -   | - - -  |
| બ     | - - -   | - - -  |
| ક     | - - -   | - - -  |
| • દ   | - - -   | - - -  |

૪૨. બે સીધી લીટી એક બીજાને છેદે તો સર્વ ખૂણાનાં માપ લો.

૪૩. ત્રણ સીધી લીટી એકજ બિંદુમાં છેદે તો સર્વ ખૂણાનાં માપ લો.

૪૪. ૪૨ અને ૪૩ પ્રશ્નના ખૂણાઓ સરખાવો.

૪૫. પ્રશ્ન ૪૨ અને ૪૩ દર્શ જુદી જુદી વખત કરો.

૪૬. અકબ ખૂણો કરી અક ને સ્વ સુધી અને વક તે ગ સુધી લંબાવી સર્વ ખૂણાનાં માપ લો.

૪૭. અકબ ખૂણો પરં નો કરો; પ્રશ્ન ૪૬ પ્રમાણે સામી લીટીઓ લંબાવી ખૂણાનાં માપ લો,

૪૮. ૪૨ થી ૪૭ સુધીના પ્રશ્નો ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૪૯. એ સીધી લીટીઓ અરસપરસ છેદે તો 'સામસામેના ખૂણાનો શો સંબંધ હશે ?

પૂર્વ. પ્રશ્ન ૪૭ માં <અકર્ત્ર ૫૭° નો હોય તો બીજા ખૂણા કેવડા ?

પશ્ચિમ. પ્રશ્ન ૪૭ માં <અકર્ત્ર નીચે પ્રમાણે હોય તો બીજા ખૂણા કેવડા ?

૧૫°, ૨૭°, ૩૯°, ૫૯°, ૬૨°, ૭૭°, ૮૧°.

૧૧૨°, ૧૨૩°, ૧૪૭°, ૧૬૨°, ૧૭૧°, ૧૭૩°, ૧૭૯°.

૫૨. તમારા સેટસ્કવેરમાં ૩૦° અને ૯૦° ની સામેની બાજુ માપો.

૫૩. એક લીટી ઉપર ૯૦° નો ખૂણો કરી લંબના કોષપથ બિંદુ આગળ ૩૦° નો ખૂણો કરી બીજા લંબને શાખાલીટી મળવા દો. પ્રશ્ન પર પ્રમાણે સામેની બાજુ માપો.

૫૪. પ્રશ્ન ૫૨ અને ૫૩ ઉપરથી એ બાજુનો શો સંબંધ છે તે કહો.

૫૫. તમારા સેટસ્કવેરમાં ૪૫°ની સામેની બાજુઓ માપો.

૫૬. નાના મોટા સેટસ્કવેર લઈ ૪૫°ની સામેની બાજુ માપો.

૫૭. પ્રશ્ન ૫૫ અને ૫૬ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો.

૫૮. તમારા સેટસ્કવેરના ત્રણે ખૂણા માપો; માપી સરવાળો કરો.

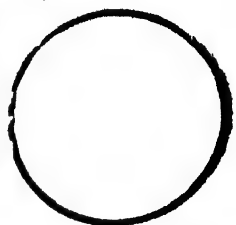
૫૯. નાના મોટા સેટસ્કવેર લઈ તેના દરેકના ખૂણા માપી સરવાળો કરો; નીચેના કોષ્ટક પ્રમાણે ઉત્તર લખો:-

| સેટસ્કવેર. | ૧લો ખૂણો. | ૨જો ખૂણો. | ૩જો ખૂણો. | સરવાળો. |
|------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| ૧          | -         | -         | -         | -       |
| ૨          | -         | -         | -         | -       |
| ૩          | -         | -         | -         | -       |
| ૪          | -         | -         | -         | -       |
| ૫          | -         | -         | -         | -       |

## વ-તુળ.

વ્યાખ્યા ૧૬—એક યા વધારે સીધી યા વક લીટીથી સફાઇના જે ભાગની હદ નક્કી થએલી હોય તે ભાગને આકૃતિ કહેવામાં આવે છે.

વ્યાખ્યા ૨૦—જો કોઇ આકૃતિની એક એવી વક લીટીથી હદ થએલી હોય કે તે વક લીટી સુધી આકૃતિ માંહેના એક મુકરર બિંદુમાંથી કોઇ પણ સીધી લીટીથી અંતર લઇએ તો તે અંતર હમેશાં એકતું એકજ રહે તો તે આકૃતિ ને વ-તુળ કહે છે અને એવી વક લીટીને પરિધ કહે છે.



વ્યાખ્યા ૨૧—વ-તુળમાં જે મુકરર બિંદુથી પરિધ સુધી સરખી લીટી દોરી હોય તે બિંદુને વ-તુળનું “મધ્યબિંદુ” કહે છે.

વ્યાખ્યા ૨૨—મધ્યબિંદુથી પરિધ સુધી જે સરખી લીટીઓ દોરી હોય તે ત્રિજ્યા કહેવાય છે.

વ્યાખ્યા ૨૩—વ-તુળમાં જે સીધી લીટી મધ્ય બિંદુમાં થઇ જતી બાજુ પરિધ સુધી જાય તેને વ્યાસ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૨૪—પરિધના કોઇપણ ભાગને કૌંસ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૨૫—વ્યાસ અને વ-તુળના કૌંસની વચ્ચેના ભાગને અર્ધવ-તુળ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૨૬—વ-તુળમાં આવી પરિધ ઉપર હદ પામતી કોઇપણ સીધી લીટીને જ્યા કહે છે.

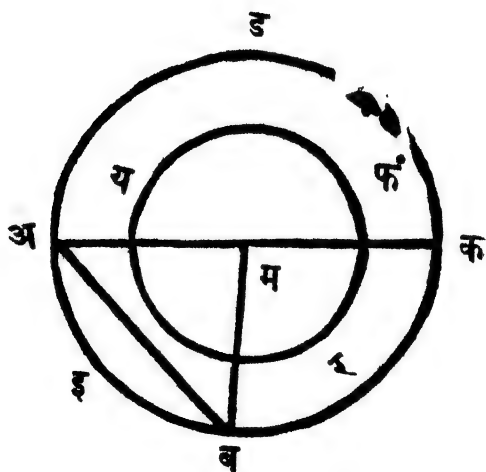
વ્યાખ્યા ૨૭—જ્યા અને કૌંસની વચ્ચેના ભાગને ખંડ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૨૮—કોઇપણ બે ત્રિજ્યા અને તેની વચ્ચેના કૌંસ-એ ત્રણની વચ્ચેના ભાગને વૃત્તખંડ કહે છે.

સમજાવતિ—આકૃતિની હદ વક લીટીથી થઇ હોય તો તેને વક આકૃતિ કહે છે અને સીધી લીટીથી થઇ હોય તો તેને સીધી લીટી આકૃતિ કહે છે. વ-તુળ

દોરવાને માટે કોઇપણ બિંદુ પર કંપાસના હાથનું લોખંડનું અમ્ર. બિંદુ સ્થિર રાખી બીજા હાથને તેની આસપાસ યોગમ કાગળ ઉપર ફેરવ્યું હોય તો પુરેપુરો વર્તુળ નીકળશે. કંપાસના છેડાથી જે વક્ર લીટી થશે તેનેજ પરિધિ કહે છે અને તેની વચ્ચેની સફાઇને વર્તુળ કહે છે, જે બિંદુ કંપાસના લોખંડના અમ્ર ભાગ નીચે સ્થિર રહે છે તે વર્તુળનું મધ્યબિંદુ છે. પરિધનું કોઇપણ બિંદુ મધ્યબિંદુથી સમાન અંતરે છે અને વ્યાસ મધ્યબિંદુમાંથી થઇ પરિધ સુધી બન્ને બાજુ જઇ અટકે છે. આ પ્રમાણે કોઇપણ વ્યાસથી વર્તુળના બે અર્ધવર્તુળ થઇ શકે છે. તેને જો એકેક ઉપર ગોઠવીએ તો બરાબર મળી જઇ બન્ને એકેક સાથે સરખા છે એમ માત્રમ પડશે.

પાસેની આકૃતિમાં  
મ મધ્ય બિંદુ છે;  
અવકાઢ વક્ર લીટી  
પરિધ છે; અવકાઢ  
સફાઇ વર્તુળ છે.  
અક વ્યાસ છે; અવ  
જ્યા છે. અમ, કમ,  
વમ, દરેક ત્રિજ્યા  
છે. અડ્ડઅ તથા  
અવકાઢઅ ખંડ છે  
અને અમવડ તથા



અમવકાઢઅ વૃતખંડ છે. અડકઅ તથા અવકઅ અર્ધવર્તુળ છે.  
અડ્ડઅ વક્રલીટી નાનું કૌંસ છે અને અડકઅ વક્રલીટી મોટું કૌંસ છે.  
કોઇપણ વર્તુળમાં ઉપરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે:—  
(૧) સઘળા ત્રિજ્યાઓ સરખી છે.  
(૨) દરેક વ્યાસ કોઇપણ ત્રિજ્યાથી બમણો છે.



(૭) સઘળા વ્યાસો સરખા છે.

(૪) કોઈપણ વ્યાસથી વર્તુળના બે સમ ભાગ થાય છે.

વ્યાખ્યા ૨૯—જે વર્તુળોનું મધ્યબિંદુ એકજ હોય તેને સમ-કેંદ્ર વર્તુળો કહે છે. અવકાંઠ અને ચરફ સમકેંદ્ર વર્તુળો છે.



## વર્તુળ ઉપરના પ્રશ્નો.

૧. કોઈપણ વર્તુળમાં લ મધ્યબિંદુમાંથી બે વ્યાસો કાઢીને દોરો અને અ, ક, વ, ડ વ્યાસના છેડા અનુક્રમે સાંધી અક, કવ, વડ, ડઅ માપો. અને અ, ક, વ, ડ ખૂણાઓ માપો.

૨. ઉપલોખ પ્રશ્ન દશ જુદા જુદા વર્તુળો લઈ કરો. દરેકમાં બાજુનાં અને ખૂણાનાં માપ સરખાવો.

૩. પ્રશ્ન ૧-૨ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૪. લઅ અને લવ ત્રિજ્યાનાં અ અને વ બિંદુ સાંધો અને <અ અને <વ માપો.

૫. લઅ, લવ, લક, લડ, લફ ત્રિજ્યા દોરી અવ, વક, કડ, ડફ, ફઅ સાંધી જોડનારી લીટીની ઉપરના ખૂણા માપો.

૬. પ્રશ્ન ૪-૫ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૭. અવ વ્યાસના અ, વ છેડાઓ પરિધ ઉપર ક બિંદુ જોડે સાંધી <અકવ માપો.

૮. પ્રશ્ન ૭ દશ જુદા જુદા અર્ધવર્તુળમાં કરો.

૯. પ્રશ્ન ૭-૮ ઉપરથી અધવ-તુળમાંના ખૂણાનું પરિણામ શું છે ?
૧૦. અવ જ્યાના અ અને વ છેડાઓ મોટા કૌસમાં કોઇપણ ક બિંદુ સાથે સાંધી <અકવ માપો. •
૧૧. પ્રશ્ન ૧૦માં મોટા કૌસમાં દશ જુદાં જુદાં બિંદુઓ લઇ જ્યા તેની તેજ રાખી એ પ્રમાણે થતા ખૂણાઓનાં માપ લઇ સરખાવો.
૧૨. પ્રશ્ન ૧૦-૧૧ ઉપરથી એકજ ખંડમાંના ખૂણાઓનો શો સંબંધ છે ?
૧૩. પ્રશ્ન ૧૦માં મોટા કૌસને અદલે નાનું કૌસ લઇ ખૂણાનું માપ કાઢી દશ જુદી જુદી રીતે નાના કૌસ ઉપર બિંદુઓ લઇ ખૂણાનાં માપ સરખાવો. શું પરિણામ આવે છે ?
૧૪. એક વ-તુળમાં લઅ ત્રિજ્યા, બલક વ્યાસ અને વઅ જ્યા દોરો. <અલક અને <અવલ ખૂણા માપો. •
૧૫. ઉપલો પ્રશ્ન દશ જુદી જુદી રીતે કરી પરિણામ સરખાવી જે સંબંધ આવે તે કહો.
૧૬. એક વ-તુળના પરિધ ઉપર ચાર બિંદુ અ,વ,ડ,ક અનુક્રમે લો અને અલ, વલ ત્રિજ્યા, અક, વક, અડ, વડ જ્યા દોરો. <અકવ, <અડવ અને <અલવ માપો.
૧૭. પ્રશ્ન ૧૬ જુદી જુદી રીતે કરી પરિણામ સરખાવી જે સંબંધ આવે તે કહો. •
૧૮. બે સમકેન્દ્ર વ-તુળોમાં બે સામાન્ય ત્રિજ્યાઓ દોરી પરિધની વચ્ચેના ત્રિજ્યાના ભાગને માપો.
૧૯. પ્રશ્ન ૧૮ જુદી જુદી રીતે જુદા જુદા સમકેન્દ્ર વ-તુળો દોરી કરો.
૨૦. પ્રશ્ન ૧૮-૧૯ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

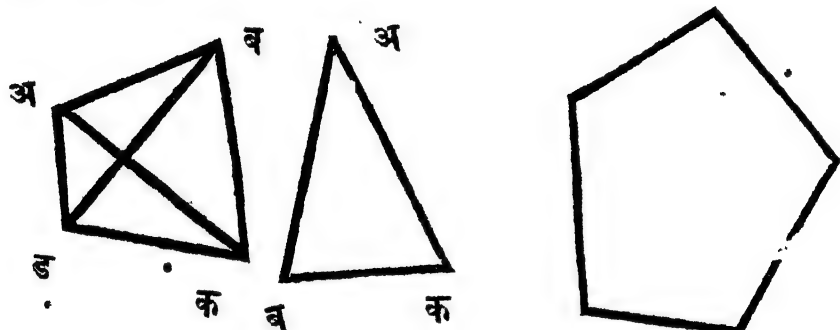


## સીધીલીટીઆકૃતિ.

વ્યાખ્યા ૩૦—જે આકૃતિ ફક્ત સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી છે તેને સીધીલીટીઆકૃતિ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૩૧—ત્રણ સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિને ત્રિકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૩૨—ચાર સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિને ચતુષ્કોણ કહે છે.



ચતુષ્કોણ.

ત્રિકોણ.

સીધીલીટીઆકૃતિ.

વ્યાખ્યા ૩૩—પાંચ, છ, સાત, આઠ, નવ, દશ અને બાર સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિને અનુક્રમે પંચકોણ, ષટ્કોણ, સપ્તકોણ, અષ્ટકોણ, નવકોણ, દશકોણ, અને દ્વાદશકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૩૪—સામસામેનાં શિરોબિંદુને સાંધનારી સીધીલીટી કર્ણ-લીટીઓ કહેવાય છે.

સમજાવટ—ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે સીધી લીટી એ કોઈ પણ બે બિંદુની વચ્ચે હુંકામાં હુંકું અંતર બતાવે છે ત્યારે સ્પષ્ટ થાય છે કે કોઈ પણ આકૃતિ બેજ સીધીલીટીથી બની શકતી નથી; યા કોઈ પણ સીધી-લીટી આકૃતિમાં ઓછામાં ઓછી ત્રણ સીધી લીટીની જરૂર છે. તેથી સીધીલીટીઆકૃતિઓમાં ત્રિકોણ એ સૌથી સહેલીઆકૃતિ છે અને બીજી આકૃતિનું

સહેલાઈથી ત્રિકોણમાં પૃથક્કરણ થઈ શકે છે. સીમાની સીધી લીટીઓ હમેશાં બાજુ કહેવાય છે. અને બાજુઓના સરવાળાને પરિમિતિ કહે છે. જે કોઈ પણ બહુકોણ (ધણી સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિ) માં સર્વ ખૂણાઓ અને બાજુઓ સરખાં હોય તો તેને “સમબહુકોણ” કહેવામાં આવે છે, એ સિવાય બાકીના બહુકોણ “વિષમકોણ” કહેવાય છે. “સામસામેનાં શિરોબિંદુ” માં એકજ સીધી લીટી ઉપર આવેલાં બિંદુઓ લઈ શકાતાં નથી; જે કે તેઓ એક અર્થમાં સામે હોય છે તો પણ ભૂમિતિમાં તે પ્રમાણેનો અર્થ લેવામાં આવ્યો નથી.

વળી સીધીલીટીઆકૃતિના ત્રણ વિભાગ પડી શકે છે.

(૧) જે સીધીલીટીઆકૃતિમાં સર્વ બાજુ સરખી હોય તેને સમબાજુસીધીલીટીઆકૃતિ કહે છે.

(૨) જે સીધીલીટીઆકૃતિમાં સર્વ ખૂણાઓ બરાબર હોય તેને સમકોણસીધીલીટી આકૃતિ કહે છે. અને

(૩) જેમાં સર્વ બાજુ અને સર્વ ખૂણાઓ સરખા હોય તેને સમકોણબાજુસીધીલીટીઆકૃતિ કહે છે.

આગળ જતાં માત્રમ પડશે કે અંતર્ગાની ખૂણો ન હોય એવી આકૃતિમાં જે બધી બાજુ સરખી હોય તો બધા ખૂણા સરખા હોવા જોઈએ અને બધા ખૂણા સરખા હોય તો બધી બાજુઓ સરખી હોવી જોઈએ.



## સીધીલીટીઆકૃતિ ઉપરના પ્રશ્નો.

૧. ગમે તે એક ત્રિકોણ બનાવી તેનાં ખૂણા અને બાજુઓનાં માપ લો.

૨. પ્રશ્ન ૧ પ્રમાણે દશ ત્રિકોણ લઈ તેની બાજુનાં માપ ઇંચ તથા સેન્ટીમીટરમાં કાઢો અને ખૂણાનાં માપ લો.

૩. દશ ત્રિકોણના ખૂણાનાં માપ લઈ નીચેના કોષ્ટકમાં લખો:-

| ત્રિકોણ | ૧ | ૨ | ૩ | ૪ | ૫ | ૬ | ૭ | ૮ | ૯ | ૧૦ |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| ખૂણા    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

૪. પ્રશ્ન ૩ થી ત્રિકોણના ખૂણાનો શો સંબંધ મળે છે?

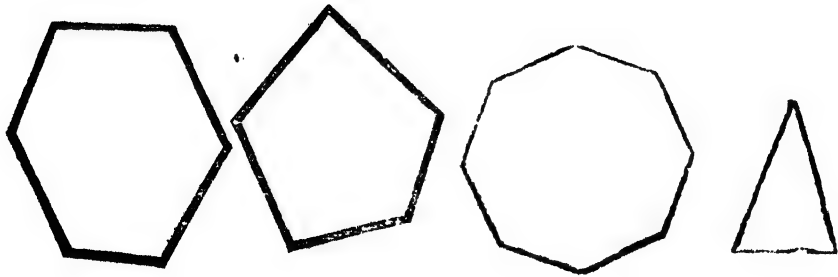
૫. કોઈ એક ચતુષ્કોણ દોરી તેનાં બાજુ અને ખૂણા માપો.

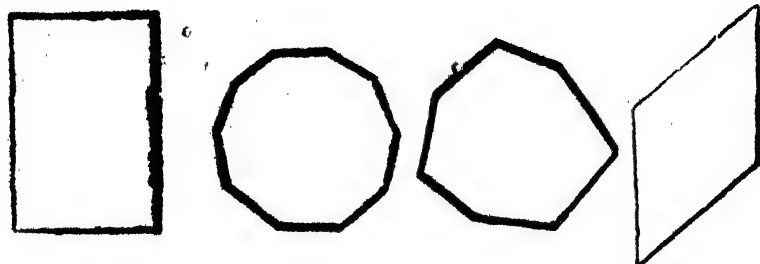
૬. દશ ચતુષ્કોણ લઈ તેની બાજુનાં માપ બંને રીતે કાઢો.

૭. પ્રશ્ન ૬ ઠામાં ખૂણાનાં માપ લઈ પ્રશ્ન ૩ પ્રમાણે એક કોષ્ટક બનાવો.

૮. પ્રશ્ન ૭ ઉપરથી ચતુષ્કોણના ખૂણાનો શો સંબંધ છે તે કહો.

૯. નીચેની આકૃતિઓમાં ખૂણા અને બાજુ માપો:-





૧૦. એક ચતુષ્કોણમાં ત્રિકોણો બનાવી પ્રશ્ન ૪ ની મદદથી ચતુષ્કોણના ખૂણાનો સંબંધ કહો.

૧૧.  $120^\circ$  નો એક ખૂણો કરો.  $2''$  ની શાખા લીટી રહેવા દધ તેના બીજા છેડા ઉપર  $120^\circ$  ના ખૂણાઓ કરી પાછી  $2''$  શાખા લીટી રહેવા દધ એક બહુકોણ કરો. તમારો બહુ કોણ નિયમિત છે કે નહિ? હોય તો બાજુનાં માપ લો.

૧૨. પ્રશ્ન ૧૦માં  $120^\circ$  ને બદલે નીચેના ખૂણાઓ લો:-

(૧)  $60^\circ$ ; (૨)  $90^\circ$ ; (૩)  $120^\circ$ ; (૪)  $150^\circ$ ; (૫)  $135^\circ$ ;  
(૬)  $140^\circ$ ; (૭)  $165^\circ$ .

૧૩. પ્રશ્ન ૧૧માં સર્વ બાજુઓનાં માપ લઈ સરખાવો.

૧૪. પ્રશ્ન ૧૦-૧૨ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૧૫.  $60^\circ$  ના છ ખૂણાઓ કરી દરેક શાખાલીટી  $1''$  રાખી એકજ શિરોબિંદુમાં ગોઠવો. શાખાલીટીના બહારના છેડાઓ સાંધી કેવી આકૃતિ થાય છે તે ખૂણા તથા બાજુ માપી કહો.

૧૬. પ્રશ્ન ૧૪માં  $60^\circ$  ને બદલે  $84^\circ$  નો ખૂણો (દરેક) લઈ એક બહુકોણ બનાવો.

૧૭. પ્રશ્ન ૧૫માં  $60^\circ$  ને બદલે નીચેના ખૂણા લો:-

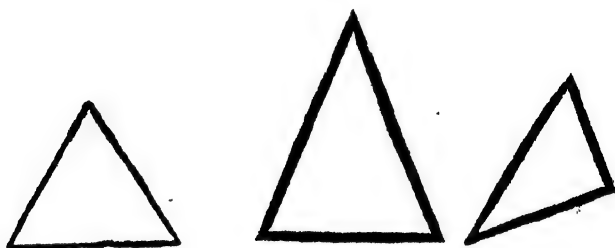
$80^\circ$ ,  $36^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $24^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $16^\circ$ ,  $14^\circ$ ,  $12^\circ$ ,  $10^\circ$   
અને  $6^\circ$ .

## ત્રિકોણ.

વ્યાખ્યા ૩૫--જે ત્રિકોણમાં ત્રણ બાજુ સરખી હોય તેને સમબાજુ ત્રિકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૩૬--જે ત્રિકોણમાં બે બાજુ સરખી હોય તેને સમદ્વિ-  
બાજુ ત્રિકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૩૭--જે ત્રિકોણમાં કોઈ પણ બાજુ બીજીની બરાબર ન હોય તેને વિષમબાજુ ત્રિકોણ કહે છે.



સમબાજુ  
ત્રિકોણ.

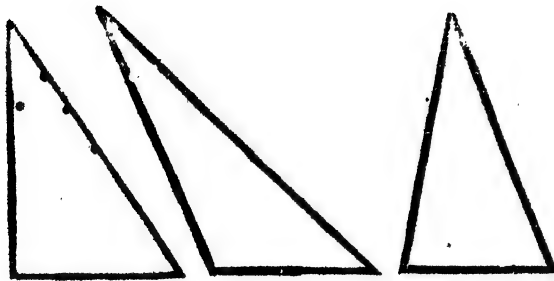
સમદ્વિબાજુ  
ત્રિકોણ.

વિષમબાજુ  
ત્રિકોણ.

વ્યાખ્યા ૩૮--જે ત્રિકોણમાં કોઈ પણ ખૂણો કાટખૂણો હોય તેને કાટખૂણ ત્રિકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૩૯--જે ત્રિકોણમાં કોઈ પણ ખૂણો પહોળો ખૂણો હોય તેને પહોળાખૂણ ત્રિકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૪૦--જે ત્રિકોણમાં ત્રણે ખૂણા સાંકડા ખૂણા હોય તેને સાંકડાખૂણ ત્રિકોણ કહે છે.



કાટખૂણ

ત્રિકોણ.

પહોળખૂણ

ત્રિકોણ.

સાંકડખૂણ

ત્રિકોણ.

**સમજાવટિ**—વ્યાખ્યા ૩૬, વ્યાખ્યા ૩૫માં એક અર્થમાં આવેલી છે અને વ્યાખ્યા ૩૮ તથા ૩૯ની આકૃતિમાં સાંકડા ખૂણ છે તો પણ તે ત્રિકોણો સાંકડા ખૂણ કહેવાતા નથી કારણ કે વ્યાખ્યા ૪૦ ઉપરથી માલમ પડશે કે સાંકડાખૂણ ત્રિકોણમાં ત્રણ ખૂણો સાંકડા ખૂણો હોવાજ નોંધએ. પાછળથી માલમ પડશે કે જો એક ત્રિકોણમાં કોઈ પણ ખૂણો કાટખૂણો હોય અથવા પહોળો ખૂણો હોય તો બાકીના ખૂણો બંને સાંકડા ખૂણો હોવાજ નોંધએ.

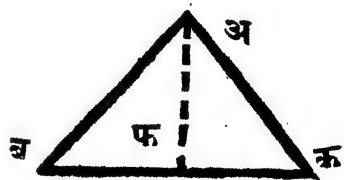
ઉપરની વ્યાખ્યાઓથી સ્પષ્ટ થશે કે કોઈ પણ સીધી લીટી આકૃતિની માફક ત્રિકોણના પણ બાજુ પ્રમાણે ત્રણ વિભાગ અને ખૂણો પ્રમાણે ત્રણ વિભાગ થઈ શકે છે.

કોઈ પણ ત્રિકોણમાં ગમે તે એક બાજુ પાયા તરીકે લેખી શકાય પણ સમદ્રિબાજુ ત્રિકોણમાં સમબાજુ સિવાયની ત્રીજી બાજુ સામાન્ય રીતે પાયો ગણાય છે. અને બીજા કોઈ પણ ત્રિકોણમાં ક્ષિતિજની સમાન્તર બાજુ પાયા તરીકે ગણાય છે. પાયાની સામેના બિંદુને ત્રિકોણનું શિરોબિંદુ કહે છે. કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કાટખૂણાની સામેની બાજુને કર્ણ કહે છે. તેમજ કોઈ પણ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુને પાયાના મધ્યબિંદુ નોંડે



સાંધનારી સીધી લીટી મધ્યમાં કહેવાય છે. વળી કોષ્ટ પણ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુ આગળના અંદરના ખૂણાને “શિરોબિંદુ આગળના ખૂણા” કહે છે, અને પાયા આગળના અંદરના ખૂણાને “પાયા ઉપરના ખૂણા” કહે છે. અને બાજુને લંબાવતાં પાયા સાથે થતા ખૂણાને “પાયાની બહારના ખૂણા” કહે છે.

ત્રિકોણની આકૃતિ ઉપરથી સ્પષ્ટ થશે કે કોષ્ટ પણ ત્રિકોણમાં હમેશાં છ તત્ત્વો હોવાં જોઈએ. ત્રણ બાજુ અને ત્રણ ખૂણા. જો કોષ્ટ પણ બે ત્રિકોણમાં બાજુઓ અનુક્રમે એકેકની બરાબર હોય તો તેને અરસપરસ સમબાજુ ત્રિકોણ કહેવા. પણ કોષ્ટ પણ બે ત્રિકોણમાં ફક્ત ખૂણાઓજ અનુક્રમે સરખા હોય તો તે અરસપરસ સમકોણ ત્રિકોણ કહેવાય છે. પાછળથી માલમ પડશે કે અરસપરસ સમબાજુ ત્રિકોણ અરસપરસ સમકોણ પણ છે પણ તેથી ઉલટો સિદ્ધાંત હમેશાં સત્ય નથી જો કોષ્ટ પણ બે ત્રિકોણને એવી રીતે ગોઠવીએ કે એક ત્રિકોણના સર્વ છ તત્ત્વો બીજાના છ તત્ત્વો ઉપર બરાબર અનુક્રમે લાગુ મળી જાય અને ત્રિકોણ પણ બરાબર એકેક ઉપર મળી જાય તો તેવા ત્રિકોણ સર્વ સમાન ત્રિકોણ કહેવાય છે. અને આ સ્થિતિ સર્વોપરી સ્થિતિ કહેવાય છે. આવી રીતે ત્રિકોણની સર્વોપરી સ્થિતિ કરતી વખતે સર્વ સરખા ખૂણા સરખી બાજુની સામેનાજ અનુક્રમે હોવા જોઈએ અને સરખી બાજુઓ સરખા ખૂણાની સામેનીજ અનુક્રમે હોવી જોઈએ. આ સર્વોપરી સ્થિતિ ગમે તે આકૃતિઓની થઈ શકે છે. કોષ્ટ પણ ત્રિકોણમાં એક શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર કાટખૂણે દોરેલી લીટી તે બાજુ ઉપર લંબ કહેવાય છે. પાસેની આકૃતિમાં અફ, વક ઉપર લંબ છે. અને એ પ્રમાણે બે લીટી જો કાટખૂણે મળે તો તે “અરસપરસ લંબ” કહેવાય છે.



## ત્રિકોણ ઉપરના પ્રશ્નો.

૧. કોઈ પણ ત્રિકોણ દોરી તેનાં બાજુ અને ખૂણા માપો.
૨.  $\angle$ અબક  $36^\circ$  નો કરી બઅ અને બક  $3'6''$  અને  $8'4''$  અનુક્રમે કાપી અક સાંધો; બાકીનાં બાજુ અને ખૂણા માપો.
૩.  $\angle$ અબક  $40^\circ$  નો કરી બઅ અને બક  $4.5$  સેં.મી. અને  $7'3$  સેં.મી. અનુક્રમે કાપી અક સાંધી બાકીનાં બાજુ અને ખૂણા માપો.
૪. પ્રશ્ન ૧ પ્રમાણે જુદા જુદા ત્રિકોણો લઈ સર્વ માપ કાઢો.
૫. નીચેનાં માપ પ્રમાણે ત્રિકોણો કાઢો:-

- (૧)  $\angle$ અબક  $= 92^\circ$ , બઅ  $= 4''$  અને બક  $= 4''$ .
- (૨) અક  $= 3'6$  સેં.મી.  $\angle$ અકબ  $= 40^\circ$ , ને બક  $= 4'6$  સેં.મી.
- (૩)  $\angle$ અ  $= 114^\circ$ , અબ  $= 11'0$  સેં.મી. અને અક  $= 6'1$  સેં.મી.
- (૪)  $\angle$ હ  $= 11^\circ$ , હઅ  $= 8'1''$  અને હક  $= 3'3''$ ,
- (૫)  $\angle$ અ  $= 90^\circ$ , અલ  $= 9'3$  સેં.મી. અને અહ  $= 4'6$  સેં.મી.
- (૬)  $\angle$ ફ  $= 69^\circ$ , ફક્ષ  $= 1'6''$  અને ફઈ  $= 3'9''$ ,
- (૭)  $\angle$ હ  $= 23^\circ$ , હઅ  $= 3'5''$  અને હબ  $= 4'3''$
- (૮)  $\angle$ અ  $= 116^\circ$ , અક  $= 6'3$  સેં.મી. અને અબ  $= 9'6$  સેં.મી.
- (૯)  $\angle$ ઈ  $= 94^\circ$ , ઈફ  $= 8'6$  સેં.મી. અને ઈક્ષ  $= 9'0$  સેં.મી.
- (૧૦)  $\angle$ ગ  $= 30^\circ$ , ગર  $= 3'6''$  અને ગન  $= 8'1''$ .

૬. પ્રશ્ન ૫ માંના ત્રિકોણોનાં સર્વ તત્ત્વો માપો અને ખૂણાઓનો સરવાળો કરી કોષ્ટકમાં ગોઠવો.

૭. અબ સાથે  $\angle$ અ  $60^\circ$ નો અને  $\angle$ બ  $60^\circ$ નો કરો. બન્ને આખાબીટી આંકણીથી લંબાવી ત્રિકોણ બનાવી સર્વ તત્ત્વ માપો.

૮. અબ  $7'0''$ ની કરો;  $\angle$ અ  $= 92^\circ$  અને  $\angle$ બ  $= 91^\circ$  કરો. ત્રિકોણ પુરો કરી સર્વ તત્ત્વ માપો.

૯. નીચેનાં માપ પ્રમાણે ત્રિકોણો બનાવો:-

- (૧) અબ=૩",  $\angle$ અ=૪૧° અને  $\angle$ બ=૫૧°.
- (૨) વક=૪'૯",  $\angle$ વ=૯૯° અને  $\angle$ ક=૩૧°.
- (૩) લફ=૫'૯ સેં. મી.,  $\angle$ લ=૭૩° અને  $\angle$ ફ=૩૭°.
- (૪) ગર=૭'૭ સેં. મી.,  $\angle$ ગ=૧૧° અને  $\angle$ ર=૨૭°.
- (૫) અક્ષ=૫'૬",  $\angle$ અ=૩૭° ને ક્ષ=૯૮°.
- (૬) કઢ=૩-૪ સેં. મી.,  $\angle$ ક=૫૭° અને  $\angle$ ઢ=૮૧°.
- (૭) ગર=૮-૧ સેં. મી.,  $\angle$ ગ=૧૧૨° અને  $\angle$ ર=૧૭°.
- (૮) અબ=૧૧-૩ સેં. મી.,  $\angle$ અ=૫૯° અને  $\angle$ બ=૬૧°.

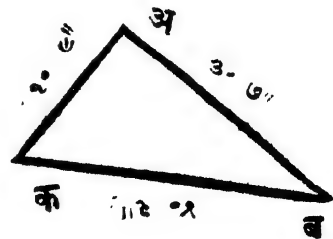
૧૦. પ્રશ્ન ૯માંના સર્વ ત્રિકોણોનાં બાકીનાં તત્ત્વો માપી ખૂણાનો સંબંધ દર્શાવો.

૧૧. પ્રશ્ન ૧૧ ઉપરથી ત્રિકોણના ખૂણા નિષે શું અનુમાન કરો છો ?

૧૨. નીચેનાં માપ ઉપરથી ત્રિકોણો બનાવો:-

- (૧) વક=૧૦'૮ સેં. મી.,  $\angle$ અ=૯૦° અને  $\angle$ ક=૬૦°;
- (૨) અક=૯'૦ સેં. મી.,  $\angle$ ક=૪૮° અને  $\angle$ વ=૫૭°;
- (૩) ઢઅ=૪'૩",  $\angle$ ઢ=૫૧° અને  $\angle$ લ=૪૩°;
- (૪) અલ્લ=૫-૭",  $\angle$ અ=૭૫° અને  $\angle$ લ=૭૧°;
- (૫) અઢ=૨-૯",  $\angle$ ઢ=૩૩° અને  $\angle$ વ=૯૦°;
- (૬) રવ=૪-૧",  $\angle$ વ=૫૫° અને  $\angle$ ય=૧૧૨°.

૧૩. પાસેની આકૃતિ પ્રમાણે એક ત્રિકોણ (કંપાસવડે) બનાવો.



૧૪. અવ=૧૨-૫ સેં.મી., વક=૮-૨ સેં.મી. અને કઅ=૬-૧ સેં.મી.  
ની બાજુઓનો એક ત્રિકોણ બનાવો.

૧૫. પ્રશ્ન ૧૪માં એક બાજુ પાયા તરીકે નક્કી કરી તેની ઉપર  
આપેલાં અર્ગ પ્રમાણે કેટલા ત્રિકોણ થશે ?

૧૬. નીચેનાં માપ ઉપરથી ત્રિકોણો બનાવો:-

(૧) વક=૯-૯ સેં. મી., કઅ=૯-૩ સેં.મી., અવ=૭-૭ સેં.મી.

(૨) વક=૫-૭ સેં. મી., કઅ=૯-૧ સેં.મી., અવ=૪-૩ સેં.મી.

(૩) વક=૩-૧ સેં. મી., કઅ=૬-૩ સેં. મી., અવ=૪-૨ સેં.મી.

(૪) વક=૪-૨", કઅ=૩-૭", અવ=૫-૧".

(૫) વક=૨-૯", કઅ=૧-૭", અવ=૩-૨".

(૬) વક=૪-૭", કઅ=૫-૪", અવ=૬-૧".

(૭) વક=૭-૯ સેં.મી., કઅ=૬-૧ સેં. મી., અવ=૪-૪ સેં.મી.

(૮) વક=૩-૩ સેં. મી., કઅ=૪-૨ સેં.મી., અવ=૨-૯ સેં.મી.

(૯) વક=૪-૦", કઅ=૩-૦", અવ=૫-૦".

(૧૦) વક=૧૨-૦", કઅ=૫-૦", અવ=૧૩-૦".

૧૭. નીચેનાં માપથી ત્રિકોણો બનાવો:-

(૧) અવ=૪-૧", વક=૪-૧", કઅ=૪-૧".

(૨) અવ=૩-૭", વક=૩-૭", કઅ=૩-૭".

(૩) અવ=૭-૩ સેં.મી., વક=૭-૩ સેં.મી., કઅ=૭-૩ સેં.મી.

(૪) અવ=૫-૬ સેં.મી., વક=૫-૬ સેં.મી., કઅ=૭-૩ સેં.મી.

(૫) અવ=૩-૩", વક=૩-૩", કઅ=૩-૨".

૧૮. પ્રશ્ન ૧૭ માં કેવા ત્રિકોણો થયા તે કહો.

૧૯. પ્રશ્ન ૧૭માંના ત્રિકોણોના ખૂણા માપી કોષ્ટકમાં લખો.

૨૦. પ્રશ્ન ૧૮-૧૯ ઉપરથી તમે શું અનુમાન કરો છો ?

૨૧. નીચેનાં માપ પરથી ત્રિકોણો બનાવો:-

(૧) વઅ=૩-૧", વક=૧-૪", વવ=૩-૧".

- (૨)  $બઅ=૨'૯"$ ,  $અક=૩'૨"$ ,  $કવ=૨'૯"$ .  
 (૩)  $બઅ=૭'૮$  સેં.મી.,  $અક=૫'૬$  સેં.મી.,  $કવ=૭'૮$  સેં.મી.  
 (૪)  $બઅ=૪'૭$  સેં.મી.,  $અક=૩'૨$  સેં.મી.,  $કવ=૪'૭$  સેં.મી.  
 (૫)  $બઅ=૮'૯$  સેં.મી.,  $અક=૬'૧$  સેં.મી.,  $કવ=૮'૯$  સેં.મી.  
 (૬)  $બઅ=૪'૦$  સેં.મી.,  $અક=૫'૩$  સેં.મી.,  $કવ=૪'૦$  સેં.મી.  
 (૭)  $બઅ=૨'૭"$ ,  $અક=૨'૭"$ ,  $કવ=૩'૩"$ .

૨૨. પ્રશ્ન ૨૧માંના ત્રિકોણો કેવી જાતના છે ?

૨૩. પ્રશ્ન ૨૧માંના ત્રિકોણોના ખૂણા માપી કોષ્ટક કરો.

૨૪. પ્રશ્ન ૨૨-૨૩ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૨૫. કાગળના કટકામાંથી પટ્ટી કાપી ૪", ૫", ૬", ની બાંધુનો ત્રિકોણ બનાવો. પટ્ટીઓ જોઈએ તેના કરતાં જરા મોટી કાપી ટાંકણી મારવી.]

૨૬. પ્રશ્ન ૨૫માંની આકૃતિને દયાવી બદલી શકાશે ?

૨૭. ગમે તે દશ ત્રિકોણો દોરી તેના ખૂણા માપી કોષ્ટકમાં લખી સરવાળો કરો.

૨૮. પ્રશ્ન ૨૭ ઉપરથી ત્રિકોણના ખૂણાઓનો શો સંબંધ છે ?

૨૯. પાતળા કાગળનો એક ત્રિકોણ બનાવી ત્રણ ખૂણાઓ ફાડી લઈ કોઈ પણ રીતે લીટીમાં કોઈપણ બિંદુ આગળ જોડવો. આ પ્રયોગ દશ જુદી રીતે કરો.

૩૦. પ્રશ્ન ૨૯ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો. ?

૩૧. કોઈપણ ત્રિકોણમાં નીચેના બે ખૂણા આપ્યા હોય તો ત્રીજો ખૂણો કેવડો ?

- (૧)  $૫૪^\circ$ ,  $૭૬^\circ$ ; (૨)  $૪૧^\circ$ ,  $૯૧^\circ$ ; (૩)  $૫૩^\circ$ ,  $૫૭^\circ$ ; (૪)  $૬૧^\circ$ ,  $૭૬^\circ$ ; (૫)  $૭૨^\circ$ ,  $૯૧^\circ$ ; (૬)  $૫^\circ$ ,  $૧૦^\circ$ ; (૭)  $૧૧૫^\circ$ ,  $૨૩^\circ$ ; (૮)  $૨૭^\circ$ ,  $૬૬^\circ$ ; (૯)  $૪૭^\circ$ ,  $૫૧^\circ$ ; (૧૦)  $૩૩^\circ$ ,  $૬૭^\circ$ ; (૧૧)  $૩૭^\circ$ ,  $૭૯^\circ$ ; (૧૨)  $૬૧^\circ$ ,  $૫૬^\circ$ .

૩૨. જો કોઈ ત્રિકોણમાં ત્રણ ખૂણા સરખા હોય તો દરેક ખૂણાનું મહત્વ શું ?

૩૩. નીચે પ્રમાણેનો એકેક ખૂણો આપેલો છે અને બાકીના ખૂણા સરખા છે તો ત્રિકોણના ખૂણાનું માપ શું ?

૫૨°, ૪૭°, ૯૦°, ૧૨°, ૨૬°, ૧૧૬°, ૧૪૭°, ૧૫°, ૪૨°, ૬૮°, ૧૩૮°, ૫૧°, ૭૨°, ૧૨°, ૪૧°, ૧૧૪°.

૩૪. એક ત્રિકોણમાં  $\angle A = 60^\circ$  છે અને અડ, વક ઉપર લંબ છે તો બાકીના ખૂણા કાઢો; [ અવક ત્રિકોણ છે. ]

૩૫. નીચેના ખૂણાવાળા ત્રિકોણો કોઈપણ પાયા ઉપર દોરો:-

(૧)  $60^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ ; (૨)  $71^\circ, 60^\circ, 20^\circ$ ; (૩)  $50^\circ, 70^\circ, 61^\circ$ ; (૪)  $134^\circ, 22^\circ, 23^\circ$ ; (૫)  $14^\circ, 44^\circ, 110^\circ$ ; (૬)  $49^\circ, 33^\circ, 64^\circ$ ; (૭)  $54^\circ, 54^\circ, 72^\circ$ ; (૮)  $60^\circ, 61^\circ, 44^\circ$ ; (૯)  $44^\circ, 44^\circ, 60^\circ$ ; (૧૦)  $31^\circ, 32^\circ, 114^\circ$ ; (૧૧)  $12^\circ, 62^\circ, 106^\circ$ ; (૧૨)  $24^\circ, 44^\circ, 110^\circ$ .

૩૬. ઉપરના પ્રશ્નમાં ત્રિકોણ બનવાનું કારણ શું અને ન બનવાનું કારણ શું ?

૩૭. ત્રિકોણ બની શકે એવા ખૂણાની પાંચ જોડ આપો.

૩૮. ત્રિકોણ ન બને એવા ખૂણાની દશ જોડ આપો.

૩૯. ત્રિકોણ બનાવવામાં બાળુનો કે ખૂણાનો સંબંધ અગત્યનો છે?

૪૦. એક આપેલી ખૂણાની જોડપરથી કેટલા ત્રિકોણો બનશે ?

૪૧. નીચેનાં માપ પરથી ત્રિકોણ બનાવો:-

(૧) વક=૮.૦ સેં.મી.,  $\angle A = 77^\circ$  અને  $\angle B = 44^\circ$ .

(૨) અવ=૭.૩ સેં.મી.,  $\angle B = 53^\circ$  અને  $\angle C = 47^\circ$ .

(૩) અક=૭.૧",  $\angle B = 71^\circ$  અને  $\angle C = 37^\circ$ .

(૪) અવ=૫.૬",  $\angle B = \angle C = 47^\circ$ .

(૫) અવ=૪.૩",  $\angle A = 47^\circ$  અને  $\angle C = 33^\circ$ .

(૬)  $\widehat{B} = 1.3$  સેં.મી.,  $\angle A = 19^\circ$  અને  $\angle C = 44^\circ$ .

(૭)  $\widehat{B} = 3.4$ ,  $\angle B = 40^\circ$  અને  $\angle C = 19^\circ$ .

(૮)  $\widehat{A} = 4.7$  સેં.મી.,  $\angle A = 29^\circ$  અને  $\angle C = 43^\circ$ .

૪૨. બાજુઓ નીચે પ્રમાણે છે તો ત્રિકોણો બનાવે:-

૫", ૬", ૭"; ૪", ૩", ૫"; ૭", ૪", ૬"; ૫ સેં.મી., ૩ સેં.મી., ૭ સેં.મી.;  
૭ સેં.મી., ૫ સેં.મી., ૬ સેં.મી.; ૪ સેં.મી., ૫ સેં.મી., ૬ સેં.મી.;  
૧", ૨", ૩".

૪૩. ૪", ૩", ૫" અને ૪ સેં.મી., ૩ સેં.મી., ૫ સેં.મી. બાજુના બે ત્રિકોણો બનાવી તેના ખૂણા સરખાવો.

૪૪. પ્રશ્ન ૪૩ માં ૮", ૭", ૫" અને ૮ સેં.મી., ૭ સેં.મી., ૫ સેં.મી. ની બાજુ લો.

૪૫. પ્રશ્ન ૪૨ માં ૪", ૭", ૮" અને ૪ સેં.મી., ૭ સેં.મી., ૮ સેં.મી.ની બાજુ લો.

૪૬. ગમે તે ત્રિકોણની બાજુથી બગણી બાજુ લઈ ત્રિકોણ બનાવો.

• ૪૭. પ્રશ્ન ૪૬ માં બંને ત્રિકોણના ખૂણા સરખાવો.

૪૮.  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  ના ખૂણાવાળા બુદ્ધ બુદ્ધ દશ ત્રિકોણો બનાવો.

૪૯. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણના ખૂણાનો શો સંબંધ છે ?

૫૦. સમબાજુ ત્રિકોણના ખૂણાનો શો સંબંધ છે ?

૫૧. કાટખૂણુ ત્રિકોણના કાટખૂણા સિવાયના બીજા ખૂણાનો શો સંબંધ છે ?

૫૨. પહોળાખૂણુ ત્રિકોણના ખૂણાનો શો સંબંધ છે ?

૫૩. સમદ્વિબાજુ કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં દરેક ખૂણો કેવડો હોવો જોઈએ ?

૫૪. પ્રશ્ન ૫૩ નું સત્ય દશ ત્રિકોણો બનાવી બતાવો.

૫૫. સમદ્વિબાજુ પહોળાખૂણુ ત્રિકોણ બનાવી શકાશે ?

૫૬. પહોળાખૂણ ત્રિકોણમાં દરેક ખૂણાનું મહત્ત્વ વધારેમાં વધારે કેટલું હોવું જોઈએ? ઓછામાં ઓછું કેટલું હોવું જોઈએ?

૫૭. સાંકડાખૂણ ત્રિકોણમાં દરેક ખૂણાનું મહત્ત્વ વધારેમાં વધારે અને ઓછામાં કેટલું હોવું જોઈએ?

નોટ. પ્રશ્ન ૫૬-૫૭ માં અંશના વિભાગ ન ગણવા.

૫૮. નીચેનાં માપના ત્રિકોણ બનતા હોય તો બતાવો. (નહિ બને તો કારણ દર્શાવો.)

(૧) અવ=૧.૫",  $\angle$ અ=૯૦°= $\angle$ વ.

(૨) અવ=૨.૭",  $\angle$ અ=૧૨૦°= $\angle$ વ.

(૩) અવ=૪.૭ સે.મી.,  $\angle$ અ=૬૧°,  $\angle$ વ=૧૧૭°.

(૪) અવ=૩.૯ સે.મી.,  $\angle$ અ=૭૫°,  $\angle$ વ=૧૦૫°.

(૫) અવ=૩.૧",  $\angle$ અ=૫૫°,  $\angle$ વ=૧૨૫°.

૫૯. કોઈપણ ત્રિકોણમાં નીચેના ખૂણાની કયા કયા જોડ હોઈ શકે? કારણ આપો.

(૧) કાટખૂણો, સાંકડો ખૂણો, સાંકડો ખૂણો.

(૨) કાટખૂણો, સાંકડો ખૂણો, પહોળો ખૂણો.

(૩) સાંકડો ખૂણો, સાંકડો ખૂણો, સાંકડો ખૂણો.

(૪) પહોળો ખૂણો, પહોળો ખૂણો, સાંકડો ખૂણો.

(૫) કાટખૂણો, કાટખૂણો, સાંકડો ખૂણો.

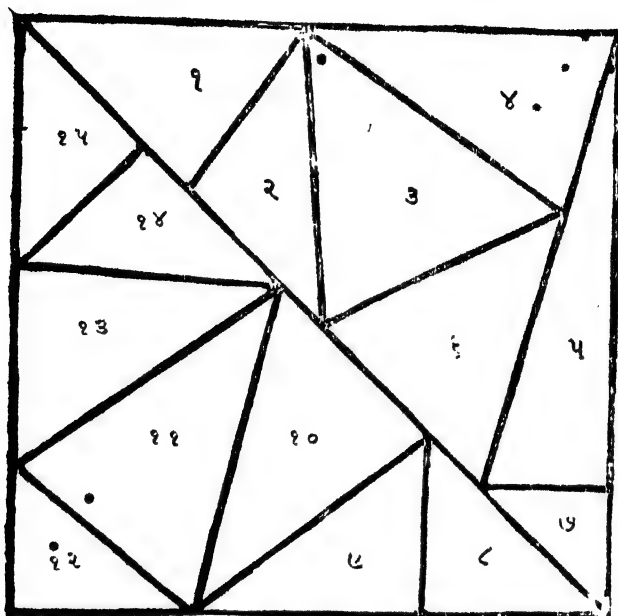
(૬) સાંકડો ખૂણો, સાંકડો ખૂણો, પહોળો ખૂણો.

(૭) પહોળો ખૂણો, પહોળો ખૂણો, પહોળો ખૂણો.

(૮) કાટખૂણો, કાટખૂણો, કાટખૂણો.



૧૦. નીચેની આકૃતિના ત્રિકોણો માપ લઈ બાબુ પ્રમાણે અને બાબુ પ્રમાણે કેવા છે તેનો નિશ્ચય કરી કોષ્ટકમાં ગોઠવો:—



### ચતુષ્કોણ આકૃતિ.

બ્યાબ્યા ૪૧—કોષ્ટકથી સીધી લીટીએ એકજ સફાઈમાં એવી રીતે આવી હાય કે તેને ગમે તે છેડા તરફથી લંબાવતાં કોષ્ટકથી એક બીજાને મળે નહિ તો તે સમાન્તર સીધી લીટી કહેવાય છે.

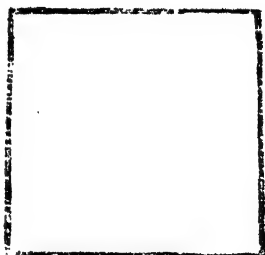
વ્યાખ્યા ૪૨—જે ચતુષ્કોણની સામ-સામેની બાજુઓ સમાન્તર સીધી લીટી હોય તેને સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણ કહે છે.



વ્યાખ્યા ૪૩—જે સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણમાં એક ખૂણો કાટખૂણો હોય તેને લંબચોરસ કહે છે.



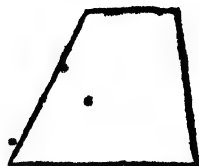
વ્યાખ્યા ૪૪—જે લંબચોરસમાં બે પાસે પાસેની બાજુઓ બરાબર હોય તેને સમચોરસ યા ચોરસ કહે છે.



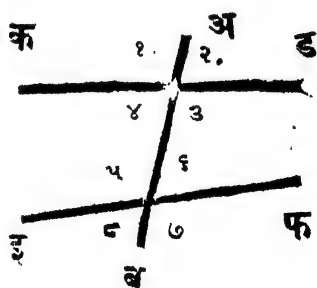
વ્યાખ્યા ૪૫—જે સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણની પાસે પાસેની બાજુ બરાબર હોય પણ ખૂણા કાટખૂણા ન હોય તેને રોમ્બસ યા વિષમ ચતુરસ્ર કહે છે.



વ્યાખ્યા ૪૬—જે ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુની એકજ જોડ સમાન્તર સીધી લીટી છે તેને દ્વાપિજ્યમ કહે છે.



**સંમણુતિ**—સમાન્તર સીધી લીટીની વ્યાખ્યા ઉપરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે જ્યારે એવી લીટીઓ ગમે તેટલી લંબાવીએ તોપણ મળે નહિ ત્યારે એવી લીટીમાં ગમે તે બિંદુ આગળ એવી લીટીઓનું અંતર હમેશાં એકજ હોય છે; આ ગુણ ઉપરથીજ એ લીટીઓને ઉપરનું નામ આપવામાં આવ્યું છે. કોષપણ ચોરસ (યા લંબ ચોરસ) મેજની સામસામેની કોરો એક બીજીને સમાન્તર છે તેથી બન્નેની વચ્ચેનું અંતર ગમે તે જગ્યાએ એકજ છે. આ અંતર બન્ને લીટીની વચ્ચે એક લંબ દોરી હોય તે ઉપરથી નક્કી કરવામાં આવે છે. વળી પાસેની આકૃતિ પ્રમાણે જો કોષ લીટી બીજી બે લીટીઓને કાપે તો એવી કાપનારી લીટીને (અથવા) આડી લીટી કહે છે. વળી એવી આડી લીટી અથ, કંઈ અને ફક સાથે અનુક્રમે ૧થી ૮ ખૂણા કરે છે. ૧, ૨, ૭, ૮ ખૂણાઓ “બહારનાખૂણા” અને ૩, ૪, ૫, ૬, “અંદરના ખૂણા” કહેવાય છે. ૩ અને ૫, તથા ૪ અને ૬ ચરસપરસ વ્યુત્ક્રમ ખૂણા કહેવાય છે. બહારના ૧, ૨, ૭ અને ૮ ની સાથે અનુક્રમે ૫, ૬, ૩ અને ૪ ખૂણાઓ અંદરના સામેના ખૂણા કહેવાય છે. આ છેલ્લા ખૂણાની જોડોને મળતા આવતા ખૂણા પણ કહે છે.

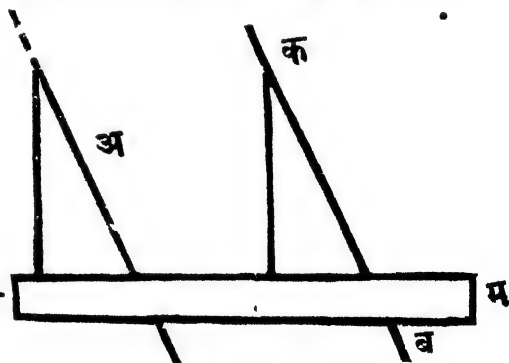


સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાજુઓ સમાન્તર છે તો સહજ અનુમાન થાય છે કે સામસામેની બાજુઓ અને ખૂણાઓ

સરખા થતા હશે; આ ગુણ પાછળથી માલમ પડશે કે સત્ય છે. તેમજ લંબચોરસમાં જો એક ખૂણો કાટખૂણો હોય તો બાકીના બધા ખૂણા કાટખૂણા છે એમ પાછળથી સિદ્ધ કરવામાં આવશે. ઉપરના ગુણો ઉપર વધારે ધ્યાન આપતાં વળી સમઝસે કે ચોરસ (સમચોરસ) માં બધી બાજુઓ સરખી છે અને બધા < ૯૦ કાટખૂણા છે. ટ્રાપિઝ્યમની વ્યાખ્યા માં યુક્તિહીન વ્યાખ્યા કરતાં ફેરફાર કરવામાં આવ્યો છે. કારણ કે એ વ્યાખ્યા અન્ય દેશની ભૂમિતિમાં એ પ્રમાણે આપવામાં આવી છે. ટ્રાપિઝ્યમની વ્યાખ્યા ટ્રાપિઝોઇડને લગાડવામાં આવતી હતી. સમચોરસ અને રામ્બસ ફક્ત જુદાં જુદાં રૂપો છે. જેમ કોઈ લંબચોરસ ચોકઠાને મચેડીને ખસેડ્યું હોય તો વિષમ સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણ થાય છે તેમજ સમચોરસ ચોકઠાને મચેડ્યું હોય તો વિષમ ચતુરસ્ર યા રામ્બસ થાય છે.

એક આપેલ બિંદુ અમાંથી એક આપેલી સીધી લીટી વકની સમાન્તર લીટી દોરવા વિષે-સેટસ્કવેર અને રૂલરની મદદથી.

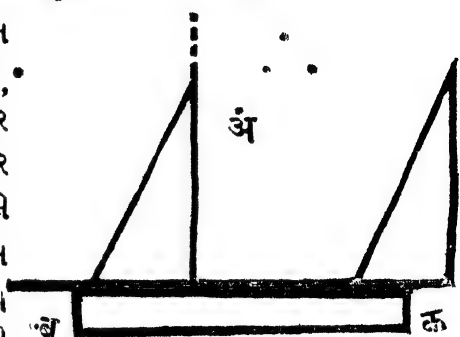
સેટસ્કવેરની મોટી કોર (કર્ણ) વકની સાથે બરાબર મેળવી મૂકો, અને આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે રમ રૂલર સેટસ્કવેર સાથે (ખસાવિના) મેળવી મૂકો. સેટસ્કવેર (રૂલર ખસાવિના) ઉપરની કોર ઉપર ર ખસેડો. અને બ્યારે અ બિંદુ



સેટસ્કવેરની કર્ણ બાજુમાં બરાબર આવે ત્યારે પેન્સીલથી કોર બરાબર લીટી દોરો. આ લીટી વક ની સમાન્તર છે. રૂલરની સાથેનો સેટસ્કવેરનો ખૂણો એકનો એક છે તેથી અનુમાન થાય છે કે “મળતા આવતા ખૂણાઓ બરાબર હોવા જોઈએ.”

એક આપેલા બિંદુ અમાંથી એક આપેલી સીધી લીટી પર લંબ દોરવા વિષે-સેટસ્કવેર અને ફલરની મદદથી.

બકની સાથે ફલરની કાર બ રાખર સરખી કરી સજ્જડ પકડો, આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સેટસ્કવેર કાટખૂણા ઉપર ફલર પર બરાબર કાર સરખી થાય તેમ ગોઠવો, ધીમે ધીમે અ બિંદુ તરફ સેટસ્કવેરને બ સેડી અ માંથી ફલર પર સેટસ્કવેરની લંબ પડતી કાર જાય ત્યારે અ માંથી



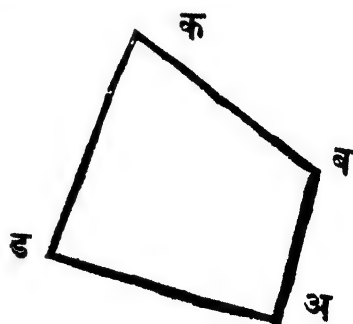
બક ઉપર દોરેલી લીટી બક ને લંબ છે. સમાન્તર લીટીની રચના સાથે લંબની રચના સરખાવીએ તો સમજશે કે “એકજ સીધી લીટી ઉપર દોરેલી બે લંબ સમાન્તર હોવી જોઈએ”



## ચતુષ્કોણ આકૃતિ ઉપરના પ્રશ્નો.

નોટ—અવકડ ચતુષ્કોણમાં <ડઅબ, <અવક, <વકડ, <કડઅ અનુક્રમે <અ, <બ, <ક, <ડ કહેવાય છે, અને અવ, વક, કડ અને ડઅ બાજુને અનુક્રમે અ, બ, ક, ડ કહી છે.

૧. પાસેની આકૃતિની નકલ ક રી દશ નાની મોટી આકૃતિ કાઢો.



૨. ૧ પ્રશ્નની આકૃતિઓનાં ખૂણા અને ખાણુ માપો.

૩. નીચેનાં માપપરથી ચતુષ્કોણ દોરો:-

(૧) અ=૬'૩ સેં.મી., <બ=૮૨°, બ=૮'૨ સેં.મી., <ક=૯૦° અને ક=૭'૭ સેં.મી.

(૨) અ=૪'૧", બ=૩'૫", ક=૨'૭", <અ=૬૫° અને <બ=૯૦°.

(૩) <બ=૧૧૨°, બ=૨'૧", <ક=૯૧°, <ક=૯૯° અને ક=૨'૭".

(૪) ક=૮'૧", <અ=૭૧°, <ક=૫૫°, અ=૪'૭", અને <બ=૧૧૫°.

(૫) <બ=૫૧°, <અ=૭૫°, <ક=૭૨°, ક=૭.૨ સેં.મી. અને અ=૪'૩ સેં. મી.

(૬) અ=૨'૭", બ=૨'૩", ક=૪'૩", <બ=૧૧૫°, અને <ક=૩૭°.

(૭) અ=ક=૩=૪'૯ સેં. મી., <અ=૭૫° અને <ક=૫૧°.

(૮) <ક=૫૫°, <અ=૬૯°, ક=૪'૯", અ=૭.૩" અને <ક=૭૨°.

(૯) <બ=૭૨°, બ=૮'૧", <અ=૨૭°, અ=૪'૯" અને અ=૩'૭".

(૧૦) <અ=૭૨°, અક=૧૧'૨ સેં. મી., અ=૫'૯ સેં. મી., ક=૪'૨ સેં. મી. ને બ=૩'૭ સેં. મી.

(૧૧) ક=૩'૨", <ક=૩૨°, <ક=૭૧", ક=૪'૭" અને બ=૫'૩"

(૧૨) બ=૧'૨" બક=૩'૨", <બ=૩૭°, <ક=૭૫° ને ક=૨'૭".

(૧૩) <અ=૬૭°, અ=૪'૨" ક=૩'૩" બ=અક=૨'૭".

(૧૪) <ક=૧૧૫°, ક=૭'૫ સેં. મી., ક=૬'૧ સેં. મી., <બ=૧૨° અને બ=૪'૩ સેં. મી.

(૧૫) બક=૩'૨", બ=૨'૩", <બ=૭૨°, અ=૨'૭" ને <અ=૭૧°.

૪. ચતુષ્કોણ આકૃતિના દશ જુદા જુદા વ્યાવહારિક કામમાં આવતા દાખલાઓ આપો.

૫. ચતુષ્કોણ આકૃતિના પંદર જુદા જુદા દાખલા આપી ઉપરની વ્યાખ્યા પ્રમાણે ગોઠવો.

૬. નીચેના ચતુષ્કોણો દોરો:-

(૧) અ=૩=૭°૨ સેં. મી., બ=૩=૨°૯ સેં. મી., ને વડ=૪°૨ સેં. મી.,

(૨) અ=૨°૧", બ=૨°૪", ક=૪°૭", ડ=૨°૧", વડ=૩°૭".

(૩) અ=૩=૩=૨°૧ સેં. મી., વડ=૨°૭ સેં. મી., બ=૩°૨ સેં. મી.

(૪) અ=બ=ક=૩=૬°૧ સેં. મી., અક=૮°૩ સેં. મી.

(૫) અ=૫°૧", બ=૬°૨", ક=૬°૦", <વ=૭૨°, <ક=૫૧°.

(૬) અ=બ=ક=૩°૭", ડઅ=૪°૨", <વ=૧૪૧°.

(૭) અ=૨°૧", બ=૬°૪", <ક=૯૯°, <અ=૭૫°, ક=૫°૪".

(૮) અ=બ=ક=૬°૫ સેં. મી., <અ=૬૭°, ડ=૪°૨ સેં. મી.

(૯) <અ=૧૦૦°, અ=બ=૫°૪ સેં. મી., અક=૭°૪ સેં. મી., <ક=૭૨°.

(૧૦) અક=વડ=૫°૧", અ=૪°૩", <વ=૬૭°, ક=૩°૩".

(૧૧) અક=વડ=૪°૩ સેં. મી., <અ=૫૩°, ડ=૨°૭ સેં. મી., બ=૨°૧ સેં. મી.

(૧૨) અ=૯°૧ સેં. મી., બ=૩=૬°૩ સેં. મી., <ક=૧૦૧°, <વ=૩૮°.

૭. એક ચતુષ્કોણના બે ત્રિકોણો પાડી ખૂણાનો સરવાળો કરો; પ્રોટ્રક્ટરથી માપી પરિણામ સરખાવો.

૮. કોઈ પણ દશ ચતુષ્કોણ દોરી ત્રિકોણમાં વિભાગી ખૂણાઓ માપી નીચેના કોષ્ટકમાં સરવાળો કરો:-

| ચતુષ્કોણ. | ત્રિકોણ ૧ |     |     | ત્રિકોણ ૨ |     |     | કુલે અંશ. |
|-----------|-----------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----------|
| ૧         |           |     |     |           |     |     |           |
| ૨         |           |     |     |           |     |     |           |
| ... ..    | ...       | ... | ... | ...       | ... | ... | ...       |

૯. પ્રશ્ન ૮ ઉપરથી ચતુષ્કોણના ખૂણાના સરવાળા વિષે શું અનુમાન કરો છો ?

૧૦. ત્રણ ખૂણાઓ  $12^\circ$ ,  $53^\circ$ ,  $69^\circ$  હોય તો ચતુષ્કોણનો ચોથો ખૂણો કેવડો ?

૧૧. એક ચતુષ્કોણમાં  $65^\circ$ ,  $95^\circ$ ,  $14^\circ$  ના ત્રણ ખૂણાઓ હોય તો ચોથો ખૂણો કેવડો ?

૧૨. ચતુષ્કોણોમાં નીચે પ્રમાણે ખૂણા હોય તો ચોથા ખૂણા કેવડા?

$12^\circ$ ,  $114^\circ$ ,  $93^\circ$ ;  $29^\circ$ ,  $11^\circ$ ,  $59^\circ$ ;  $62^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $129^\circ$ ;  
 $14^\circ$ ,  $23^\circ$ ,  $53^\circ$ ;  $69^\circ$ ,  $58^\circ$ ,  $62^\circ$ ;  $36^\circ$ ,  $63^\circ$ ,  $113^\circ$ ;  
 $23^\circ$ ,  $54^\circ$ ,  $139^\circ$ ;  $89^\circ$ ,  $63^\circ$ ,  $110^\circ$ ;  $11^\circ$ ,  $11^\circ$ ,  $11^\circ$ .

૧૩. એક ચોખંડા પતંગમાં  $145^\circ$ ,  $145^\circ$  અને  $111^\circ$ ના ખૂણા છે તો ચોથો ખૂણો કેવડો ?

૧૪. ચતુષ્કોણના ખૂણાનું મહત્ત્વ જાણી ઉપર આવાર રાખે છે ?

૧૫. જો એક ચતુષ્કોણમાં બે ખૂણા  $111^\circ$  અને  $69^\circ$  છે અને બાકીના બે સરખા છે તો તે ખૂણા કેવડા ?

૧૬. એક ચતુષ્કોણમાં પહેલો ખૂણો બીજાથી બમણો, ત્રીજો ત્રીજાથી બમણો અને ચોથાથી બમણો છે તો દરેક ખૂણો કેવડો ?

૧૭. એક ચતુષ્કોણમાં બધા ખૂણા સરખા છે તો દરેક ખૂણો કેવડો છે ?

૮. એક ચતુષ્કોણમાં પહેલો ખૂણો બીજાથી ત્રીજો ભાગનો છે, ત્રીજો ત્રીજાથી અર્ધો છે અને પહેલો ચોથાથી બમણો છે તો દરેક ખૂણો કેવડો ?

૧૮. એક ચતુષ્કોણમાં બે ખૂણા કાટખૂણા છે અને બાકીના બેમાં એક બીજાથી બમણો છે તો આ ખૂણા કેવડા ?

૨૦. ચતુષ્કોણની કઈ ક્ષીટીઓ છે તે ત્યાં ખૂણાનો સરવાળો શો હશે ?



૨૧. એક ચતુષ્કોણમાં બે કહ્લો કાટખૂણે છેદે છે અને ચતુષ્કોણની આજુ સાથે સરખા ખૂણા કરે છે તો તેના ખૂણા શોધી કાઢો.

૨૨. સમાન્તર સીધી લીટીના દ્વાખલા આપો.

૨૩. હાથથીજ પાંચ સમાન્તર સીધી લીટીની જોડ દોરો.

૨૪. બે સેટસ્કવેરની મદદથી સમાન્તર સીધી લીટી દોરો.

૨૫. બે સમાન્તર સીધી લીટી દોરો. એક આડી લીટી દોરી તેથી ચત્રા મળતા આવના ખૂણાઓ માપો.

૨૬. ઉપર પ્રમાણે પાંચ જુદી જુદી આકૃતિ કાઢી ખૂણાઓ માપો.

૨૭ પ્રશ્ન ૨૬ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૨૮. અવ લીટી સાથે  $<અફઙ$ ,  $૯૦^\circ$  અને  $<અડફ$ ,  $૯૦^\circ$ નો કરો. આ બંને લંબો સમાન્તર છે ? સેટસ્કવેરથી પરીક્ષા કરો.

૨૯. ઉપરના પ્રશ્નમાં  $૯૦^\circ$ ને બદલે  $૩૯^\circ$ ના ખૂણા કરવાથી દોરેલી લીટીઓ સમાન્તર આવે છે ? પરીક્ષા કરો.

૩૦. પ્રશ્ન ૨૮માં  $૪૫^\circ$ ના ખૂણા કરવાથી લીટીઓ સમાન્તર થઈ શકશે ? પરીક્ષા કરો.

૩૧. પ્રશ્ન ૩૦ માં દશ જનના ખૂણા લઈ લીટીઓ સમાન્તર છે કે નહિ તે બતાવો.

૩૨. કોઈપણ બે સમાન્તર સીધી લીટી દોરો; તેની ઉપર કાટખૂણે છેદે તેમ બીજી બે લીટી દોરો; આ લંબની વચ્ચે પહેલી બે લીટીના કપાઓલા બાગો માપો.

૩૩. પ્રશ્ન ૨૮ થી ૩૧ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૩૪. પ્રશ્ન ૩૨ માં દશ લંબ દોરી તેનો વચ્ચેના ખંડ માપો.

૩૫. પ્રશ્ન ૩૨ અને ૩૪ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૩૬. પાંચ સાત સમાન્તર સીધી લીટી એવી રીતે દોરો કે તેની ઉપર પડતી આડી લીટીના ખંડ સરખા થાય; બીજી કોઈપણ આડી લીટી દોરી તેના ખંડ માપો.

૩૭. પ્રશ્ન ૩૬ પ્રમાણે દશ જુદી જુદી આકૃતિ કાઢી એક આડી લીટીના ખંડ સરખા હોય તો બીજી આડી લીટીના ખંડ માપો.

૩૮. પ્રશ્ન ૩૬-૩૭ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૩૯. મળતા આવતા ખૂણાઓનાં માપ કાઢી શું અનુમાન કરો છો ?

૪૦. સમાન્તર સીધી લીટીનું અંતર માપવાને તેની વચ્ચે લંબ દોરી તેનાં માપ સરખાવો.

૪૧. સમાન્તર સીધી લીટીને છેદતી આડી લીટી હમેશાં મળતા આવતા ખૂણા સરખા કરે છે ?

૪૨. સમાન્તર સીધી લીટી ઉપર એક આડી લીટી દોરો. માંહેના એકજ બાજુ ઉપરના ખૂણાઓનો સરવાળો કરો.

૪૩. પ્રશ્ન ૪૨ જુદી જુદી રીતે દશ વખત કરો.

૪૪. પ્રશ્ન ૪૨-૪૩ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૪૫. સમાન્તર સીધી લીટી ઉપર એક આડી લીટી દોરી વ્યુત્ક્રમ ખૂણા સરખાવો.

૪૬. પ્રશ્ન ૪૫ દશ જુદી રીતે કરો.

૪૭. પ્રશ્ન ૪૫-૪૬ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૪૮. અ બિંદુમાંથી બેક ની સમાન્તર એક લીટી દોરો.

૪૯. હ બિંદુમાંથી બેક ની સમાન્તર એક લીટી દોરો.

૫૦. કડીઓ સમાન્તર દિવાલો કરવાને માટે શું કરે છે? તેની યુક્તિ ખરી છે કે ખોટી ?

૫૧. વાડીના ઝાડો સીધી ઓળામાં છે કે નહિ તે નક્કી કરવાને માળી શું કરશે ?

૫૨. પ્રશ્ન ૪૮-૪૯ સેટસ્કેવરની ગમે તે બાજુ લાઇ કરો. બીજા કોઇ યંત્રની મદદથી કરી શકાશે ?

૫૩. અ અને બ આપેલાં બે બિંદુમાંથી અડની સમાન્તર લીટી દોરો.

૫૪. બે લંબ, કડની સમાન્તર હોય તો અ, બ કેવી રીતે આપેલાં હોવાં જોઈએ ?

૫૫. ક, ડ બિંદુઓ એવી રીતે લેા કે ક અને ડ માંથી સમાન્તર (પરબની) દોરેલી લીટી એકબી હોઇ શકે.

૫૬. જુદાં જુદાં માંચ બિંદુ લઘુ તેમાંથી અબની સમાન્તર લીટી દોરો.

૫૭. રસરથી વધારે અંતરે બિંદુ લઈ સેટરકવેરથી સમાન્તર લીટી દોરો.

૫૮. પ્રશ્ન ૫૭ માં તમારે વધારે શું કરવું પડશે ?

૫૯. ગમે તે ત્રિકોણ લઈ તેનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુની સમાન્તર લીટી દોરો.

૬૦. સૂતારે બારીની બારસાકની સાકીઓ સમાન્તર કરવા માટે શું કીધું હશે ?

૬૧. એક ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુની સમાન્તર લીટીઓ દોરી તેને મળવા દો. આ પ્રમાણે થતા નવા ત્રિકોણના ખૂણાઓ આપેલા ત્રિકોણની ખૂણા સાથે સરખાવો.

૬૨. પ્રશ્ન ૬૧માં કયા પ્રમાણે દશ વખત કરો. તમે આ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૬૩. અ બિંદુમાંથી વકની ઉપર લંબ દોરો.

૬૪. પ બિંદુમાંથી પચ ઉપર લંબ દોરો.

૬૫. અ અને ડમાંથી વક ઉપર લંબ દોરો.

૬૬. પ્રશ્ન ૬૫માં બન્ને લંબ કયા પ્રકારની લીટીઓ છે ?

૬૭. પ્રશ્ન ૬૫માં અ અને ડમાંથી દોરેલા લંબ એકબી લીટીમાં હોય તો અ અને ડ કેવી રીતે આવેલાં હશે ?

૬૮. અ, બ, કમાંથી વક ઉપર લંબ દોરો.

૬૯. પ્રશ્ન ૬૮માં લંબ સરખા કરી તેને બહારના છેડાઉપરથી સાંધો. આ સાંધનારી લીટી આપેલી લીટીની સાથે શા સંબંધ ધરાવે છે ?

૭૦. અ બિંદુમાંથી વક ઉપર લંબ દોરો; બમાંથી વકની સમાન્તર અડ દોરો. ડમાંથી વક ઉપર લંબ દોરો.

૭૧. પ્રશ્ન ૭૦માં અર્થ અને હક કેવી ભીટીઓ છે ?

૭૨. કમાંથી અર્થ ઉપર કઈ લાંબ દોરો. કમાંથી અર્ક ઉપર લાંબ દોરો. કહ અને અર્થ કેવી ભીટીઓ છે ?

૭૩. કોઈ પણ સમયાનુ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુઓમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લાંબ દોરો.

૭૪. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુઓમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લાંબ દોરો.

૭૫. ગમે તે કોઈ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુઓમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લાંબ દોરો.

૭૬. પ્રશ્ન ૭૩-૭૫ દર્શ ત્રિકોણો લઈ કરો.

૭૭. પ્રશ્ન ૭૩-૭૬ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૭૮. એક વર્તુળમાં અર્થ જ્યાં અને અર્ક વ્યાસ છે. કમાંથી અર્થ ઉપર લાંબ દોરો.

૭૯. પ્રશ્ન ૭૮ દર્શ જુદા જુદા વર્તુળો લઈ કરો.

૮૦. પ્રશ્ન ૭૮-૭૯ ઉપરથી અર્ધવર્તુળમાંના ખૂણા વિષે શું અનુમાન કરો છો ?

૮૧. એક વર્તુળમાં અર્થ જ્યાં છે. તે મધ્યબિંદુમાંથી અર્થ ઉપર લાંબ દોરો. અર્થ જ્યાંના બંને ભાગો માપો.

૮૨. પ્રશ્ન ૮૧ દર્શ જુદા જુદા વર્તુળો લઈ કરો.

૮૩. પ્રશ્ન ૮૧-૮૨ ઉપરથી વર્તુળના મધ્ય બિંદુમાંથી દોરેલા લાંબથી થતા જ્યાંના ભાગ વિષે શું અનુમાન કરો છો ?

૮૪. એક સાંકડખૂણુ ત્રિકોણમાં દરેક બાજુના મધ્યબિંદુમાંથી તેના ઉપર લાંબ દોરો.

૮૫. એક પહોળાખૂણુ ત્રિકોણમાં પ્રશ્ન ૮૪ પ્રમાણે કરો.

૮૬. પ્રશ્ન ૮૪-૮૫ દર્શ ગમે તે ત્રિકોણો લઈ કરો.

૮૭. પ્રશ્ન ૮૪-૮૬ ઉપરથી ત્રિકોણની બાજુ ઉપર તેનાં મધ્યબિંદુ-માંથી દોરેલા લાંબ વિષે શું અનુમાન કરો છો ?

૮૮. અવક,  $૭૩^\circ$  નો કરો.  $\angle A = 3^\circ ૦''$  ની કરો અને  $\angle C = ૪^\circ ૩''$  ની કરો. અંતરથી ચક્રને અને કાંઠાથી અંતરે સમાન્તર બીટી દોરો.

૮૯. પ્રશ્ન ૮૮ ની આકૃતિમાં સર્વ અંગો માપો. એ પ્રમાણે મને તે માપથી દશ સમાન્તરચાતુ ચતુષ્કોણો દોરી તેનાં અંગો માપી તે વિષે શું અનુમાન કરો છો ?

નોટ—સં. ચં. એટલે સમાન્તરચાતુ ચતુષ્કોણ.

૯૦. નીચે પ્રમાણે અંગો આપેલાં છે તો સં. ચં. બનાવો:—

(૧)  $\angle D = 34^\circ$ ;  $\angle C = 4^\circ ૩''$  અને  $\angle A = 3^\circ ૯''$ .

(૨)  $\angle C = ૬^\circ ૭'$ ;  $\angle A = ૭^\circ ૮$  સેં. મી. અને  $\angle B = ૭^\circ ૧$  સેં. મી.

(૩)  $\angle C = 114^\circ$ ,  $\angle A = ૫^\circ ૩$  સેં. મી. અને  $\angle B = ૬^\circ ૧$  સેં. મી.

(૪)  $\angle B = ૭1^\circ$ ,  $\angle A = 4^\circ ૪' ૧''$ .

(૫)  $\angle D = ૭૭^\circ$ ,  $\angle C = ૩^\circ ૨' ૨''$

(૬)  $\angle B = ૩૭^\circ$ ,  $\angle A = ૬^\circ ૧$  સેં. મી. અને  $\angle C = ૪^\circ ૯$  સેં. મી.

(૭)  $\angle C = 14^\circ$ ,  $\angle A = ૨^\circ ૯''$  અને  $\angle D = ૩^\circ ૭''$

૯૧. પ્રશ્ન ૯૦ની આકૃતિમાં સામસામેનાં ચાતુ,ને ખૂણા માપો.

૯૨. અવકાંડ સં. ચં. માં અક, વડ કર્ણ દોરો.  $\angle A$  અક, કઅવ, અવક, અકવ, અકક, અકવ અને કકવ માપો.

૯૩. પ્રશ્ન ૯૨ પ્રમાણે દશ સં. ચં. માં બાહ્યોની સાથે કર્ણાદિ થતા ખૂણાનાં માપ કાઢી તે સરખાવો.

૯૪. પ્રશ્ન ૯૨-૯૩ પરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૯૫. પ્રશ્ન ૯૨-૯૩માં અરસપરસ થતા કર્ણના બાગ માપી સરખાવી તે ઉપરથી શું અનુમાન નીકળે છે ?

૯૬.  $\angle A = 3^\circ ૫' ૬''$ ,  $\angle C = 4^\circ ૭' ૧''$  અને  $\angle B = ૮૨^\circ$  નો ચતુષ્કોણ દોરો.

૯૭. નીચેનાં માપ ઉપરથી ચતુષ્કોણો દોરો:—

(૧)  $\angle A = ૩^\circ ૪' ૨$  સેં. મી.,  $\angle C = ૩^\circ ૫' ૯$  સેં. મી.,  $\angle B = ૩૭^\circ$ .

(૨)  $\angle A = ૭૨^\circ$ ,  $\angle C = ૩^\circ ૨''$  અને  $\angle D = ૪^\circ ૩''$ .

(૩)  $\angle A = 112^\circ$ ,  $\angle B = 3^\circ 45'$  સે.મી. અને  $\angle C = 3^\circ 45'$  સે.મી.

(૪)  $\angle A = 101^\circ$ ,  $\angle B = 3^\circ 45'$ ,  $\angle C = 3^\circ 45'$ .

(૫)  $\angle A = 92^\circ$ ,  $\angle B = 3^\circ 45'$ ,  $\angle C = 3^\circ 45'$ .

(૬)  $\angle A = 81^\circ$ ,  $\angle B = 3^\circ 45'$ ,  $\angle C = 3^\circ 45'$ .

(૭)  $\angle A = 70^\circ$ ,  $\angle B = 3^\circ 45'$  સે. મી.,  $\angle C = 3^\circ 45'$  સે. મી.

૮૮. પ્રશ્ન ૮૬-૮૭ માં સામસામેનાં ખૂણા માંપીને સરખાવવાથી શું અનુમાન નીકળે છે ?

૮૯. પ્રશ્ન ૮૬-૮૭ માં કઈ દોરી તેનાથી બાજુ સાથે થતા ખૂણાનાં માપ કાઢી તેને સરખાવવાથી શું અનુમાન નીકળે છે ?

૧૦૦. જડા દોષીસ્તાની ચાર પટ્ટી કાઢી એક સં ચં બનાવો. તેને મચેડી એક ખૂણો કાટખૂણો કરો. બાકીના ખૂણા માપો.

૧૦૧. જડા કાગળના કટકાઓના ટાંકણીથી છેડા સીવી પાંચ વિષમ સં ચં બનાવો.

૧૦૨. પ્રશ્ન ૧૦૧ માં બધા સં ચં માં એક ખૂણો કાટખૂણો કરો. બાકીના ખૂણા માપો.

૧૦૩. પ્રશ્ન ૧૦૨ માં કાટખૂણો કર્યા પછી આકૃતિઓ કેવી થશે ?

૧૦૪. નીચેનાં માપપરથી બંધચોરસ બનાવો:-

(૧)  $\angle A = 3^\circ 45'$  સે.મી.,  $\angle B = 3^\circ 45'$  સે.મી.

(૨)  $\angle A = 3^\circ 45'$  સે.મી.,  $\angle B = 3^\circ 45'$  સે.મી.

(૩)  $\angle A = 4^\circ 45'$  સે.મી.,  $\angle B = 3^\circ 45'$  સે.મી.

(૪)  $\angle A = 5^\circ 45'$  સે.મી.,  $\angle B = 4^\circ 45'$  સે.મી.

(૫)  $\angle A = 6^\circ 45'$  સે.મી.,  $\angle B = 5^\circ 45'$  સે.મી.

(૬)  $\angle A = 7^\circ 45'$ ,  $\angle B = 6^\circ 45'$ .

(૭)  $\angle A = 8^\circ 45'$ ,  $\angle B = 7^\circ 45'$ .

(૮)  $\angle A = 9^\circ 45'$ ,  $\angle B = 8^\circ 45'$ .

(૯)  $\angle A = 10^\circ 45'$  સે.મી.,  $\angle B = 9^\circ 45'$  સે.મી.

(૧૦) ક=૨'૩", ડ=૪'૧".

૧૦૫. પ્રશ્ન ૧૦૪માં કર્ણ દોરી માપ લો.

૧૦૬. પ્રશ્ન ૧૦૪માં કર્ણના ખંડોનાં માપ લો.

૧૦૭. પ્રશ્ન ૧૦૫ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૧૦૮. પ્રશ્ન ૧૦૬ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૧૦૯. પ્રશ્ન ૧૦૪ ની આકૃતિમાં કર્ણની વચ્ચેના ખૂણાનાં માપ લો.

આ ખૂણા કાટખૂણા છે ?

૧૧૦. નીચેનાં માપપરથી લંબચોરસ દોરો:—

(૧) અ=બ=૩'૨". (૨) ક=ડ=૪'૨ સેં.મી.

(૩) બ=અ=૭'૮ સેં.મી. (૪) ડ=અ=૫'૬ સેં.મી.

(૫) અ=બ=૨'૯". (૬) બ=ક=૩'૧".

૧૧૧. પ્રશ્ન ૧૧૦ માં કેવી આકૃતિઓ થઈ ?

૧૧૨. નીચેનાં માપપરથી સમચોરસ દોરો:—

(૧) અ=૫'૭ સેં.મી. (૨) ડ=૫'૮ સેં.મી.

(૩) બ=૩'૪" (૪) અ=૨'૭".

(૫) ક=૯'૭ સેં.મી. (૬) ક=૩'૧".

૧૧૩. પ્રશ્ન ૧૧૨માં કર્ણ દોરી તેનાં માપ લો.

૧૧૪. ૪.૧"ની બાજુવાળો સમચોરસ દોરો. તેના કર્ણ દોરી તેની વચ્ચેના ખૂણાઓ માપો.

૧૧૫. પ્રશ્ન ૧૧૨-૧૧૪માં કર્ણના ખંડો માપો. અને પ્રશ્ન ૧૧૨માં કર્ણની વચ્ચેના ખૂણાઓ માપો.

૧૧૬. પ્રશ્ન ૧૧૩-૧૧૫ પરથી કર્ણની વચ્ચેના ખૂણા અને તેના ખંડ વિષે શું અનુમાન કરો છો ?

૧૧૭. તમારી ચોપડી લંબચોરસ છે એમ શ્રી ઉપરથી કહેશો ?

૧૧૮. તમારી નોટબુક સમચોરસ છે એમ શ્રી ઉપરથી કહેશો ?

૧૧૯. તમારા લંબચોરસ કાગળના કકડાને સમચોરસ બનાવો.  
 ૧૨૦. તમારા કાગળને બેવડ વાળી એક સમચોરસ બનાવો.  
 ૧૨૧. એક સમચોરસ ચોકડું લઈ જરા મચોડવાથી શું થશે ?  
 ૧૨૨. સમચોરસ અને રામ્બસના કયા અંગમાં ફેર છે ?  
 ૧૨૩. નીચેનાં માપ ઉપરથી રામ્બસ દોરો:-

- (૧)  $\angle A = 41^\circ$ ,  $AB = 4.1''$ ; (૨)  $\angle B = 114^\circ$ ,  $BC = 3.2''$ ;  
 (૩)  $\angle C = 92^\circ$ ,  $CD = 9.1$  સે. મી; (૪)  $\angle D = 69^\circ$ ,  
 $DE = 6.9$  સે. મી.

૧૨૪. કુલનો કયારો રામ્બસ કરવા માટે માળી શું કરે છે ?  
 ૧૨૫. પ્રશ્ન ૧૨૩માં કાગળના રામ્બસ કરી ચોરસ બનાવો.  
 ૧૨૬. પ્રશ્ન ૧૨૩માં રામ્બસના કર્ણ દોરી તેના ખંડ માપો.  
 ૧૨૭. પ્રશ્ન ૧૨૬માં કર્ણના બાજુની સાથે થતા ખૂણા માપો.  
 ૧૨૮. ગમે તે માપ ઉપરથી દશ રામ્બસ દોરી પ્રશ્ન ૧૨૬-૧૨૭.

માં કલા પ્રમાણે કરો.

૧૨૯. પ્રશ્ન ૧૨૬-૧૨૮ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?  
 ૧૩૦. સમચોરસ અને રામ્બસના ગુણોમાં શો ફેર છે ?  
 ૧૩૧. જડા કાગળની પટ્ટી કાઢી ટાંકણીવતી તેનો રામ્બસ બનાવો.  
 ૧૩૨. રામ્બસ હોય એવી ત્રણ સામાન્યોપયોગી વસ્તુનાં નામ આપો.

નોંધ-ઉપરના પ્રશ્નો પરથી માલમ પડશે કે,

- (૧) સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણમાં  
 સામપ્રામેનાં બાજુ અને ખૂણા બરાબર છે;  
 અને કર્ણ એક બીજાને દુભાગે છે.  
 (૨) લંબ ચોરસમાં



દરેક ખૂણે કાટખૂણે છે અને કણો અરસપરસ સરખી છે.

(૩) સમચોરસમાં

કણો એક બીજાને કાટખૂણે દુભાગે છે.

(૪) રામ્યસમાં

કણો એક બીજાને કાટખૂણે દુભાગે છે.

અને કોઈપણ અતુષ્કાણુના ચાર ખૂણાનો સરવાળો ચાર કાટખૂણાની બરાબર છે.

૧.૩૩. નીચેની આકૃતિમાં બતાવેલાં ખાનાંમાં કયા કયા ગુણગુણી કયા આકૃતિને લાગુ પડે છે તે “હા” અથવા “ના” શબ્દ લખી બતાવો.

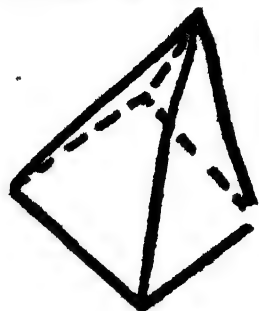
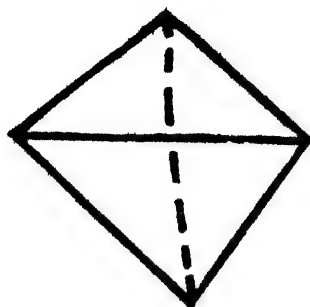
| આકૃતિ.    | સામસામેના ખૂણા અને માંજી બરાબર | કણો એક બીજાને દુભાગે છે | ખૂણા કાટખૂણા છે | કણો એક બીજાની બરાબર છે | કણો કાટખૂણે એક બીજાને છે | પાસે પાસે ની બાજુ બરાબર છે. |
|-----------|--------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| સં. ચં.   |                                |                         |                 |                        |                          |                             |
| લંબ ચોરસ. |                                |                         |                 |                        |                          |                             |
| સમ ચોરસ.  |                                |                         |                 |                        |                          |                             |
| રામ્યસ.   |                                |                         |                 |                        |                          |                             |



## ધન યા નકર આકૃતિઓ.

વ્યાખ્યા ૪૭—જે નકર આકૃતિની બાજુઓ ચાર ત્રિકોણોથી મળેલી હોય તેને ચતુષ્ત્રિકોણ કહે છે.

વ્યાખ્યા ૪૮—જે નકર આકૃતિનો પાયો સીધીલીટીઆકૃતિ હોય અને બાજુઓ સર્વ ત્રિકોણો હોય તેને “પિરામિડ” કહે છે.

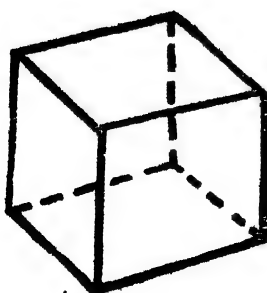


ચતુષ્ત્રિકોણ.

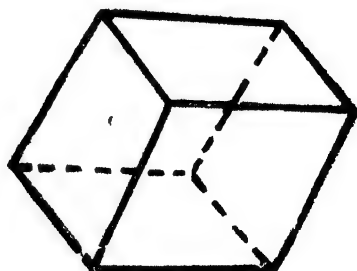
પિરામિડ

વ્યાખ્યા ૪૯—જે નકર આકૃતિની ૭ સપાટીઓ સરખી, ચોરસ અને બે બે સામસામેની સમાન્તર હોય તેને સમઘન યા ધન કહે છે.

વ્યાખ્યા ૫૦—જે નકર આકૃતિની ૭ સપાટીઓ લંબચોરસ હોય અને બે બે સામસામેની સરખી અને સમાન્તર હોય તેને વિષમઘન કહે છે.

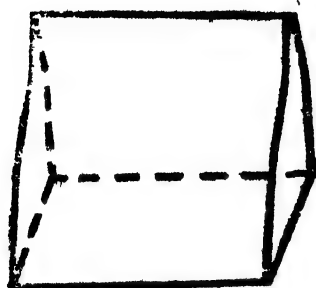


સમઘન.

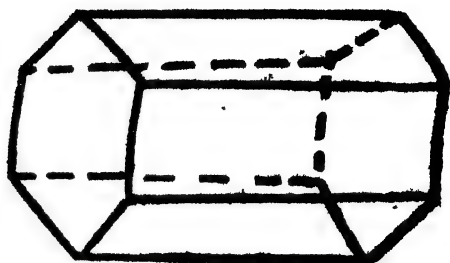


વિષમઘન.

વ્યાખ્યા ૫૧.—જે નકર આકૃતિના બે પાયાઓ સરખા અને સમા-  
તર અને સીધીલીટીઆકૃતિ હોય અને બાજુઓ લંબચોરસ હોય તેને  
સમપાદધન યા “પ્રિઝમ” કહે છે.



ત્રિકોણ પ્રિઝમ.



પટ્ટકોણ પ્રિઝમ.

**સમજાવણી.**—ઉપરની વ્યાખ્યાઓમાં “નકર આકૃતિ” શબ્દ આપવામાં  
આવ્યા છે તે “નકર વસ્તુ” ને બદલે લખ્યા છે. અને “નકર આ-  
કૃતિ” કરતાં “નકર વસ્તુ” પદ વધારે સહેલાઈથી સમજ પડે છે તેથી  
વિદ્યાર્થીને પ્રથમ વસ્તુ બતાવી તે ઉપરથી આકૃતિ દોરતાં શીખવવું કે  
કોઈપણ જાતની મુશ્કેલી નડે નહિ. આકૃતિમાં જે સફાઈ આે કોરો  
નકર વસ્તુ જમીન ઉપર મૂકવાથી એક સ્થળેથી દેખાય છે તે આખી  
લીટીમાં આપેલી છે અને ભાંગેલી લીટી જે સફાઈઓ અને કોરો પરોક્ષ  
રહે છે તે બતાવે છે.

સપાટ સફાઈની આકૃતિની સીમા જ્યારે લીટીથી થએલી હોય છે  
ત્યારે નકર આકૃતિની સીમા હમેશાં સફાઈથી બનેલી છે. આ સફાઈઓ  
ત્રિકોણો અથવા ચતુષ્કોણો અથવા બહુકોણો હોય છે. ચતુષ્કોણોમાં  
ચારે સફાઈઓ ત્રિકોણો છે એટલે સીમા એકજ પ્રકારની છે તેથી ગમે તે સ-  
ફાઈ પાયા તરીકે લેખી શકાય છે, અને એ આકૃતિમાં હમેશાં કોઈપણ

ખૂણામાં ત્રણ કોરો મળે છે, પિરામિડમાં પાચો કોઈ વખત ત્રિકોણ હોય છે, અને કોઈ વખતે ચતુષ્કોણ અથવા બહુકોણ હોય છે. જ્યારે પાચો ત્રિકોણ હોય છે, ત્યારે પિરામિડ ચતુષ્ત્રિકોણ થઈ જાય છે. પણ જ્યારે બીજી કાંઈ આકૃતિ હોય ત્યારે તે ચતુષ્કોણ પિરામિડ, પંચકોણ પિરામિડ, પંદ્રકોણ પિરામિડ, અષ્ટકોણ પિરામિડ, વગેરે કહેવાય છે પિરામિડનો પ્રકાર તેના પાયા ઉપરથી જ માલમ પડે છે. અને પાયાની જેટલી બાજુઓ હોય છે તેટલાજ પિરામિડની ઉપરની બાજુએ ત્રિકોણો હોય છે. આ બધા ત્રિકોણો હમેશાં એકજ બિંદુમાં મળે છે અને તે બિંદુને પિરામિડનું શિરોબિંદુ કહે છે.

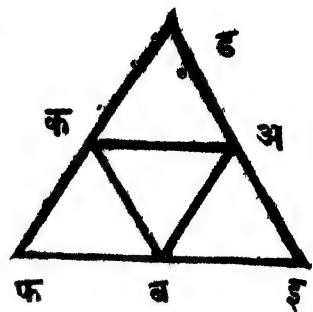
ધનમાં બધી બાજુ સરખી અને ચોરસ હોવી જોઈએ અને સામ સામેની બે બે સમાન્તર હોવી જોઈએ; વિષમ ધનમાં પણ છ બાજુ છે. અને સામસામેની બે બે સમાન્તર છે, પણ બધી બાજુઓ સરખી નથી. બધી બાજુઓ લંબચોરસ છે અને સામસામેની બાજુઓ સરખી છે. સમ-પાદધનમાં બે પાયા હોય છે અને પાયાની બાજુ પ્રમાણે બીજી બાજુઓ હોય છે, આ બીજી બાજુઓ હમેશાં લંબચોરસ હોય છે. પાયાઓ સમાન્તર અને સરખા હોય છે, જ્યારે આ પાયાઓ ત્રિકોણ હોય છે ત્યારે ત્રિકોણ સમપાદધન કહેવાય છે અને ચતુષ્કોણ, પંચકોણ, પંદ્રકોણ, પાયા હોય તો તે પ્રમાણે ચતુષ્કોણ, પંચકોણ, પંદ્રકોણ સમપાદધન કહેવાય છે.



## નક્કર આકૃતિ ઉપરના પ્રશ્નો.

૧. પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે એક ત્રિકોણ કાપી એક ચતુષ્કોણ બનાવો.

[નોટ—હફ આકૃતિ એક ખોખું બતાવે છે. અ, વ, ક, અનુક્રમે બાજુનાં મધ્યબિંદુ છે, અવ, વક, કઅ પાયા ઉપર બહારના ત્રણ ત્રિકોણો વાળી દેવાથી માંગેલી આકૃતિ મળશે.]



૨. ઉપર પ્રમાણે દસ જુદા જુદા ચતુષ્કોણો બનાવો. ચતુષ્કોણોમાં

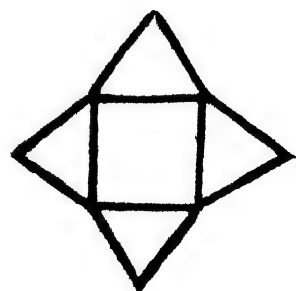
૩. કેટલી કોરો દરેક ધનખૂણામાં (ધોલા) મળે છે ?
૪. કુલ કેટલી કોરો છે ?
૫. કેટલા ધનખૂણાઓ છે ?
૬. એકી વખતે તમે કેટલી બાજુઓ જોઈ શકો છો ?
૭. કેટલા પાયા છે ?
૮. ચતુષ્કોણના વ્યવહારમાં વપરાતા દાખલા આપો.
૯. પિરામિડના લોકોપયોગી દાખલા આપો.

૧૦. પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે એક ખોખું કરી એક ચોરસ પિરામિડ બનાવો.

૧૧. ઉપર પ્રમાણે દશ જુદી ચોરસ પિરામિડ બનાવો.

૧૨. ચોરસ પિરામિડમાં કેટલા ધનખૂણા છે ?

૧૩. ચોરસ પિરામિડમાં કેટલી કોરો દરેક ખૂણામાં મળે છે ?



૧૪. કેટલી કેટલી કોરો છે ?

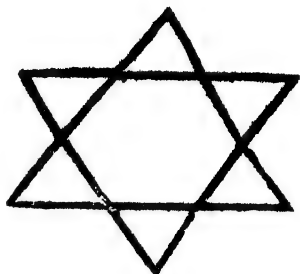
૧૫. એકી વખતે કેટલી બાજુઓ જોઈ શકો છો ?

૧૬. એકસ પિરામિડના કેટલા પાયા છે ?

૧૭. કિસ્કી લોકોના દેવળની ઉપરના ધુમટનો આકાર કેવો હોય છે ?

૧૮. પાસે બતાવ્યા પ્રમાણે બોખું બનાવી એક પટ્ટાણુ પિરામિડ બનાવો.

૧૯. ઉપર પ્રમાણે દશ પિરામિડ બનાવો. [ પાંચ તરીકે ગમે તે સીધીલીટીઆકૃતિ લઈ પ્રશ્ન કરો. ]



૨૦. ઉપરની પિરામિડ જમીન ઉપર ગોઠવી તેની આકૃતિ દોરો.

૨૧. એકી વખતે પટ્ટાણુ પિરામિડમાં કેટલો બાજુ જોઈ શકો છો ?

૨૨. કેટલી કોરો જોઈ શકો છો ?

૨૩. પટ્ટાણુ પિરામિડના બધા ગુણો જોઈને કહો.

૨૪. પાસેની આકૃતિ પ્રમાણે બોખું બનાવી એક ધન બનાવો.

૨૫. ઉપર પ્રમાણે દશ બોખાં બનાવો.

૨૬. ધનના લોકોપયોગી દાખલા આપો.

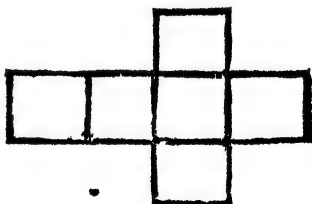
૨૭. ધનમાં કેટલા ધનખૂણા છે ?

૨૮. ધનમાં કેટલી કોરો છે ?

૨૯. ધનમાં કેટલી બાજુઓ છે ?

૩૦. કેટલી કોરો દરેક ધનખૂણા આગળ મળે છે ?

૩૧. દરેક બાજુની કેટલી કોરો છે ?



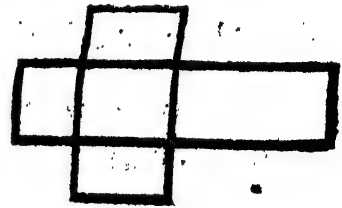
૩૨. સઘળી બાજુની સંખ્યા અને દરેક બાજુની કોરોની સંખ્યા ના ગુણકાર બરાબર ધનની કોરોની સંખ્યા છે ? કારણ આપો.

૩૩. ધનખૂણાની સંખ્યા અને દરેક ખૂણામાં બજતી કોરોની સંખ્યાના ગુણકારની બરાબર કુલ્લે કોરો છે ? કારણ આપો.

૩૪. ધનની કેટલી બાજુઓ, કોરો અને ધનખૂણાઓ એકી વખતે તમે જોઈ શકો છો ?

૩૫. પાસેની આકૃતિ પ્રમાણે બોખું બનાવી વિષમધન બનાવો.

૩૬. ઉપર પ્રમાણે દશ વિષમધન બનાવો.



૩૭. વિષમધનના દશ જુદા જુદા દાખલા આપો.

૩૮. વિષમધન અને ધનમાં શો ફેર છે ?

૩૯. વિષમધનમાંથી ધન કાપવો હોય તો કેવી રીતે કાપશો ?

૪૦. તમે વિષમધનના વધારે દાખલા આપી શકો છો કે ધનના ?

૪૧. વિષમધનમાં કેટલી કોરો એક બીજાની બરાબર છે ?

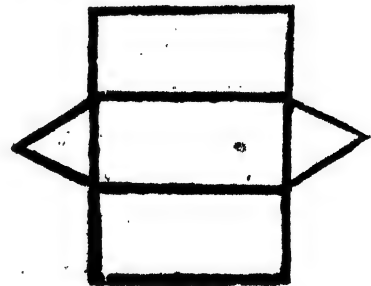
૪૨. પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે બોખું કરી ત્રિકોણ સમપાદધન બનાવો.

૪૩. ઉપર પ્રમાણે દશ ત્રિકોણ સમપાદધન બનાવો.

૪૪. ત્રિકોણ સમપાદધનમાં કેટલી કોરો છે ?

૪૫. કેટલી બાજુઓ છે ?

૪૬. કેટલા ધનખૂણાઓ છે ?

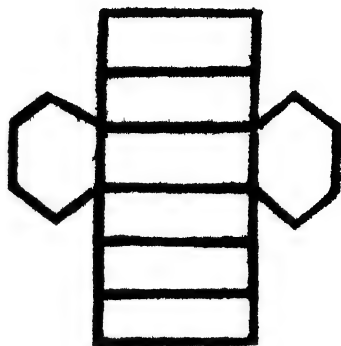


૪૭. એકી વખતે તમે કેટલી કોરો, કેટલી બાજુ અને કેટલા ધનખૂણા જોઈ શકો છો ?

૪૮. ત્રિકોણ સમપાદધનના દાખલા આપો.

૪૯. ત્રિકોણ સમપાદધન જમીન ઉપર મૂકી તેની આકૃતિ કાઢો.

૫૦. પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે જોખું બનાવી એક પટ્ટાણુ સમપાદધન બનાવો.



૫૧. હવે પ્રમાણે દર્શાવેલા જોખાં બનાવી તેનાં પટ્ટાણુ સમપાદધન બનાવો.

૫૨. પટ્ટાણુ સમપાદધનમાં કેટલી કોરો છે ?

૫૩. કેટલી બાજુઓ છે ?

૫૪. કેટલા ધનખૂણાઓ છે ?

૫૫. દરેક ધનખૂણામાં કેટલી કોરો મળે છે ?

૫૬. પટ્ટાણુ સમપાદધનના દાખલા આપો.

૫૭. એક પટ્ટાણુ સમપાદધનમાંથી કેટલા ત્રિકોણ સમપાદધન બની શકશે ? ચતુષ્કોણ સમપાદધન ને વિષમધનમાં શો ફેર છે ?

૫૮. નીચેનાં માપ ઉપરથી ચતુષ્કોણ બનાવો:—

(૧) પાંચો ૩", ૩", ૩"; બાજુ ૪", ૪".

(૨) પાંચો ૪", ૪", ૪"; બાજુ ૫", ૫".

(૩) પાંચાની કોર ૫" અને બાજુની કોર ૪'૭".

(૪) પાંચાની કોર ૬'૭ સે. મી. અને બાજુની ૫'૯ સે. મી.



- (૫) પાયાની કોર ૮'૯ સેં.મી. અને બાજુની ૮'૨ સેં.મી.
- (૬) પાયાની કોર ૪", ૨", ૩" અને બાજુ ૫".
- (૭) પાયાની કોર ૨", ૧", ૩" અને બાજુ ૪'૭".
- (૮) પાયાની કોર ૨'૩", ૦૩ ૧", ૪'૧" અને બાજુ ૪'૨".

૫૯. નીચેનાં માપ ઉપરથી પિરામિડ બનાવો:—

- (૧) ત્રિકોણ પાથો ૩'૦" અને બાજુ ૫'૦".
- (૨) ત્રિં પાથો ૪'૧" અને બાજુ ૬'૭".
- (૩) ચોરસ પાથો ૨'૭" અને બાજુ ૪'૨".
- (૪) ચોં પાથો ૩'૯" અને બાજુ ૫'૩".
- (૫) ચોં પાથો ૬'૭ સેં.મી. અને બાજુ ૮'૩ સેં.મી.
- (૬) ચોં પાથો ૭'૯" સેં.મી. અને બાજુ ૮'૭ સેં.મી.
- (૭) પૃષ્ઠપાથ પાથો ૨'૧" અને બાજુ ૫'૨".
- (૮) પં પાથો ૩'૩" અને બાજુ ૬'૨".
- (૯) ૫૦ પાથો ૬'૧ સેં.મી. અને બાજુ ૭'૩ સેં.મી.
- (૧૦) ૫૦ પાથો ૭'૪ સેં.મી. અને બાજુ ૮'૨ સેં.મી.
- (૧૧) ત્રિં પાથો ૩'૨" અને બાજુ ૫'૩".

૬૦. નીચેનાં માપની કોરોપરથી ધન બનાવો:—

૩"; ૪'૨"; ૫'૭"; ૬'૩"; ૨'૯"; ૩'૭"; ૬'૭ સેં.મી.;  
૭'૩ સેં.મી.; ૯'૨ સેં.મી.; ૫'૪ સેં.મી.; ૪'૨ સેં.મી.;  
૮'૧ સેં.મી.; ૩'૭".

૬૧. નીચેનાં માપપરથી વિષમધન બનાવો:—

- (૧) ૩'૧", ૨'૩", ૪'૩";
- (૨) ૪'૨", ૬'૦", ૧'૯";

- (૩) ૩°૬", ૧°૨", ૩°૫";
- (૪) ૫°૨", ૩°૭", ૨°૧";
- (૫) ૪°૭", ૨°૩", ૧°૧";
- (૬) ૫°૬ સેં.મી., ૨°૩ સેં.મી., ૧°૩ સેં.મી;
- (૭) ૪°૯ સેં.મી., ૧°૯ સેં. મી, ૨°૬ સેં. મી.;
- (૮) ૨°૭ સેં. મી., ૩°૯ સેં. મી., ૧°૨ સેં. મી;
- (૯) ૬°૯ સેં. મી., ૨°૭ સેં. મી., ૦°૯ સેં. મી.;
- (૧૦) ૮°૧ સેં. મી., ૪°૫ સેં. મી., ૧°૭ સેં. મી.

૬૨. નીચેનાં માપ પરથી ત્રિકોણ સમપાદધન બનાવો:-

- (૧) પાથો ૨," ૧," ૩" અને કોર ૫" (બાજુનો)
- (૨) પાથો ૧°૩," ૨°૭," ૩°૯" અને કોર ૬°૧";
- (૩) પાથો ૧°૧," ૩°૭," ૪°૩" અને કોર ૬°૩";
- (૪) પાથો ૩°૨," ૪°૧," ૧°૯" અને કોર ૫°૭";
- (૫) પાથો ૧°૨," ૨°૯," ૩°૭" અને કોર ૬°૯";
- (૬) પાથો ૨°૩ સેં. મી., ૩°૯ સેં. મી. અને કોર ૬°૭ સેં.મી.;
- (૭) પાથો ૧°૯ સેં. મી., ૪°૩ સેં. મી., ૩°૭ સેં. મી. અને કોર ૭°૮ સેં. મી.;
- (૮) પાથો ૪°૩ સેં. મી., ૩°૮ સેં. મી., ૨°૯ સેં. મી. અને કોર ૫°૯ સેં. મી.;
- (૯) પાથો ૨°૧ સેં. મી., ૩°૧ સેં. મી., ૧°૭ સેં. મી. અને કોર ૬°૧ સેં. મી.

૬૩. નીચેનાં માપ ઉપરથી પટ્ટકોણ સમપાદધન બનાવો:-

- (૧) પાથો ૧°૨", લંબાઈ ૪°૨"; (૨) પાં ૧°૭"; લં ૦ ૫°૬".

- (૩) પાં ૧'૩", લં ૪'૯". (૪) પાં ૦'૯", લં ૩'૫".  
 (૫) પાં ૧'૨ સેં. મી., લં ૫'૧ સેં. મી.  
 (૬) પાં ૧'૭ સેં. મી., લં ૪'૨ સેં. મી.  
 (૭) પાં ૨'૧ સેં. મી., લં ૭'૮ સેં. મી.  
 (૮) પાં ૧'૭ સેં. મી., લં ૫'૧ સેં. મી.  
 (૯) પાં ૨'૩ સેં. મી., લં ૬'૭ સેં. મી.  
 (૧૦) પાં ૧'૨ સેં. મી., લં ૪'૨ સેં. મી.

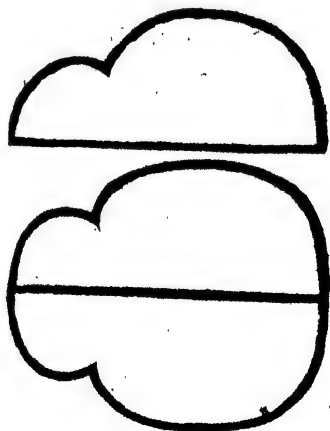
૬૪. ધનના ત્રિં સમપાદન ધન કેટલાં થશે ?

૬૫. વિષમ ધનના ત્રિં સમપાદન કેટલાં થશે ?



## સમ્મિત રૂપ આકૃતિ.

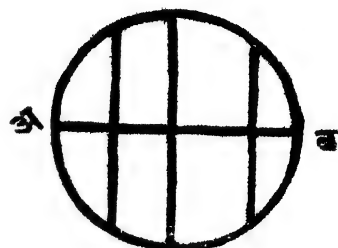
ગમે તે એક કાગળનો કટકો લઈ તેને એવડ વાળો અને તેને મરજી પડે તેવા આકારમાં કાપો અને તેને પછી પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે પાછો ઉકેલો તો જે આકૃતિ થશે તે જે લીટી ઉપર કાગળ બે વડ વાળ્યો છે તેની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે એમ કહેવાય છે. અને એ લીટીને સમ્મિતરૂપ આકૃતિની ધરી કહે છે.



સમજુતિ-સમ્મિતરૂપ આકૃતિ કરતી વખતે આપણે કાગળને એવડ વાળી ગમે તે આકારમાં કાગળના બંને પડને કાપ્યાં છે તેથી સ્પષ્ટ થાય છે કે બંને ભાગની કારોનાં બિંદુઓ એક બીજાને બરાબર મળી જાય છે.

અથવા એક બાજુની આખી કોર બીજી બાજુની કોર સાથે સર્વોપરી સ્થિતિમાં મળી જાય છે. આ ઉપરથી વધારે માલમ પડશે કે જો કોઈ અથવા લીટી ઉપર લંબ દોરી હોય તો તે બંને કોરોને “મળતાં આવતાં” બિંદુમાં મળશે. આ લંબના વળી ધરીથી બે સરખા કટકા થશે. એટલે કે લંબનું મધ્ય બિંદુ આ ધરી ઉપર આવશે.

વળી કોઈ પણ ભાગ આ ધરીની ઉપર નો આપ્યો હોય અને બીજો ભાગ સમ્મિત રૂપ આકૃતિનો પૂર્ણ કરવો હોય તો આપેલી કોરના પૃથક્ પૃથક્ બિંદુમાંથી આપેલી લીટી—ધરી ઉપર લંબ દોરવા અને લંબનાં મળેલાં અંતરે ઉપર યા નીચે તેને લંબાવવાથી બીજી બાજુની કોરનાં મળતાં આવતાં બિંદુઓ મળશે. અને આ બિંદુને સાંધનારી લીટી તે બીજા ભાગની કોર થશે. આ પ્રમાણે સમ્મિતરૂપ આકૃતિ તેના અર્ધભાગ ઉપરથી આખી થઈ શકશે.



સમ્મિતરૂપ આકૃતિની ધરી એક હોય છે અને એકથી વધારે પણ હોય છે. આ ધરીની સંખ્યાનો આધાર કેવળ આકૃતિના પ્રકાર ઉપર છે. જેમકે ઉપરની આકૃતિમાં જ્યારે એકજ ધરી છે (આ પ્રકરણને મથાળેની આકૃતિ) ત્યારે વર્તુળની સમ્મિતરૂપ ધરીની સંખ્યા અનંત છે. કારણકે ગમે તે વ્યાસ ઉપર વર્તુળને ભેડવાળાથી તેની આકૃતિ સમ્મિત રૂપ છે એમ પ્રયોગથી માલમ પડશે.

વળી સદાઈ આકૃતિઓ જેમ સમ્મિતરૂપ હોઈ શકે છે તેમ નહીં પણ ધન આકૃતિ પણ સમ્મિતરૂપ હોઈ શકે છે. જ્યારે સદાઈ આકૃતિમાં ધરી સીધી લીટી હોય છે ત્યારે ધન આકૃતિમાં “ધરી”, લીટી યા સદાઈ હોય છે અને તેને સમ્મિતરૂપ ધરી યા સમ્મિતરૂપ સદાઈ

કહે છે. કોઇ કોઇ વખતે નક્કર વસ્તુમાં સમ્મિતરૂપ ધરી પણુ હોય છે અને સમ્મિતરૂપ સદ્દાઇ પણુ હોય છે. જેમકે ગોળનો વ્યાસ તેની સમ્મિત રૂપ ધરી છે અને તેમાંથી જતી સદ્દાઇ ગોળની સમ્મિતરૂપ સદ્દાઇ છે. જેમ સમ્મિતરૂપ ધરી ઉપર લંબ દોરવાથી સમ્મિતરૂપ આકૃતિ નક્કી થઇ શકે છે તેમજ સમ્મિત રૂપ સદ્દાઇ ઉપર લંબ દોરવાથી તેજ આકૃતિ નક્કી થઇ શકે છે.

કોઇ કોઇ આકૃતિઓ એવી પણુ હોય છે કે તેમાં સમ્મિતરૂપ ધરી આ સમ્મિતરૂપ સદ્દાઇથી સ્વતંત્ર રૂક્ત સમ્મિતરૂપ બિંદુજ હોય છે. જેમકે ગોળને સમ્મિતરૂપ ધરી અને સમ્મિતરૂપ સદ્દાઇ હોવા ઉપરાંત સમ્મિત રૂપ બિંદુ પણુ છે. આવાં બિંદુઓને તે આકૃતિનાં મધ્યબિંદુઓ પણુ કહેવામાં આવે છે.

દુનીઆમાં જે જે ચીજો છે તે દરેક કાંઇ સમ્મિતરૂપ હોવાજ જોઇએ એવું નથી. અસંખ્ય વસ્તુઓ આપણી નજરે સમ્મિતરૂપ નથી એમ દેખાય છે. આવી ચીજોની સંખ્યાના પ્રમાણમાં સમ્મિતરૂપ ચીજોની સંખ્યા થોડી છે.

## સમ્મિતરૂપ આકૃતિ ઉપરના પ્રશ્નો.

નોટ—કોઇ વસ્તુને એવડ વાળ્યાથી તેની અંદર જે નિશાની થાય છે તેને તેનો સળ કહે છે.

૧. કાગળને એવડ વાળી ગમે તે દશ પ્રકારે કાપી તેની દશ જુદી જુદી સમ્મિતરૂપ આકૃતિ બનાવો.

૨. કોઇ પણુ કાગળના કટકાને એવડ વાળી તેને નીચેના આકારમાં કાપો:—

(૧) સળની ઉપર લંબ રાખી કાટખૂણુ ત્રિકોણુ રાખો.

- (૨) સળની ઉપર સમદ્વિ બાળુ ત્રિકોણ રાખો. (બાળુ ઉપર).
- (૩) સળની ઉપર સમદ્વિ બાળુ ત્રિકોણ પાયા ઉપર રાખો.
- (૪) સળની ઉપર વિષમબાળુ ત્રિકોણ રાખો.
- (૫) સળની ઉપર પહોળખૂણુ ત્રિકોણની ટુંકી બાળુ રાખો.
- (૬) સળની ઉપર સમબાળુ ત્રિકોણ રાખો.
- (૭) સળની ઉપર સાંકડખૂણુ ત્રિકોણ રાખો.
- (૮) સળની ઉપર અર્ધવર્તુળનો વ્યાસ રાખો.
- (૯) સળની ઉપર લંબચોરસ રાખો.
- (૧૦) સળની ઉપર સમચોરસ રાખો.
- (૧૧) સળની ઉપર સમાન્તર બાળુ ચતુષ્કોણ રાખો.
- (૧૨) સળની ઉપર રૉમ્બસ રાખો.

૩. પ્રશ્ન ૨માં કાગળ ઉકેલ્યા પછી કેવી આકૃતિ થશે ?

૪. નીચેની આકૃતિમાં કયી આકૃતિઓને સમ્મિતરૂપ ધરી છે ? દરેક આકૃતિમાં એવી કેટલી ધરી છે ? નીચેની દરેક આકૃતિ કાપીને તેની નીચેની સમ્મિતરૂપ ધરી હોય તેટલી બતાવો:-સમદ્વિબાળુ ત્રિકોણ; સમ બાળુ ત્રિકોણ; સમચોરસ; લંબચોરસ; સમાન્તરબાળુ ચતુષ્કોણ; રૉમ્બસ; સમ પંચકોણ; સમપટ્ટકોણ; વર્તુળ; અર્ધવર્તુળ.

૫. કોઈ પણ કાગળના કટકાને એવડ વાળો અને પાછો વાળો એવી રીતે કે બન્ને સળો કાટખૂણે કાપે. ગમે તે આકાર કાપી ઉકેલતાં કેવી જાતની આકૃતિ થશે ? અને દરેકને સમ્મિતરૂપ ધરી કેટલી છે ?

૬. કોઈ પણ સમાન્તર બાળુ ચતુષ્કોણ કાપી તેને કણું ઉપર એવડ વાળતાં આકૃતિ સમ્મિતરૂપ છે ?

૭. એક સમાન્તર બાળુ ચતુષ્કોણ દોરો-તેના કણાં અ બિંદુમાં છેદે છે. આ બિંદુમાંથી સામસામેની બાળુ સુધી સીધી લીટી દોરો અને તેના ખંડ ત્રાપી જુઓ.

૮. સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણમાં સમ્મિતરૂપ ધરી મા બિંદુ હોય તો કારણ આપી બતાવો.

૯. કયી કયી આકૃતિને સમ્મિત રૂપ બિંદુ છે ?

૧૦. એક કાગળના કટકામાંથી એક સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ કાપો, કર્ણના છેદન બિંદુમાં ટાંકણી રાખી તેની આસપાસ એ આકૃતિને ફેરવો. ફેરવી પાછી કાપેલા ભાગમાં એ આકૃતિને બરાબર બેસાડો. પાછી બરાબર બેસાડતી વખતે કેટલા ખૂણામાંથી એ આકૃતિને ફેરવી પડશે ?

૧૧. સમ્મિતરૂપ સદ્વાહવાળી નક્કર વસ્તુના દાખલા આપો.

( ઉત્તર-ટબલ, ચોપડી, વગેરે )

૧૨. કાચનો આપનો સમ્મિતરૂપ સદ્વાહ ચર્ચ શકે છે ? ચર્ચ શકે તો કેવી રીતે થાય છે તે બતાવો.

૧૩. એક કાગળના કટકાને બેવડ વાળો અને તેની ઉપર બેવડ કાગળમાંથી સોયથી કાણું પાડો; કાગળને ઉકેલતાં કેવી આકૃતિ થશે ?

૧૪. પ્રશ્ન ૧૩ પ્રમાણે દશ જુદી જુદી આકૃતિ પાડો.

૧૫. પ્રશ્ન ૧૩-૧૪ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૧૬. એક આકૃતિમાં સળ અને એક બાજુનો ભાગ આપ્યા હોય તો બાકીનો ભાગ શોધી કાઢો.

૧૭. પ્રશ્ન ૧૬ પ્રમાણે અર્ધા ભાગ લઈ બાકીના અર્ધા ભાગ શોધી કાઢો.

૧૮. સમ્મિતરૂપ આકૃતિનું એક બિંદુ ધરી ઉપર છે, તો તેની સામેનું મળતું આવતું બિંદુ કયાં હોતું જોઈએ ?

૧૯. કોઈ આકૃતિમાં ધરી નહિ પણ મધ્ય બિંદુ હોય તો મળતાં આવતાં બિંદુઓનો શો સંબંધ હશે ?

૨૦. મધ્ય બિંદુની આસપાસ કાણું પાડી એક સમ્મિતરૂપ આકૃતિ બતાવો.

૨૧. વર્તુળની સમ્મિતરૂપ ધરી કાઢો તે ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૨૨. બે વર્તુળ એક બીજાની બહાર છે તો તે બન્નેની સમ્મિતરૂપ ધરી શોધી કાઢો. તેપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૨૩. બે વર્તુળ એક બીજાને છેદે છે તો તેની સમ્મિતરૂપ ધરી શોધી કાઢો. તે પરથી શું અનુમાન કરો છો ? ( વર્તુળ બહારથી છેદે છે. )

૨૪. બે વર્તુળ એક બીજાની અંદર છે તો તેની સમ્મિતરૂપ ધરી શોધી કાઢો.

૨૫. એક અંડાકૃતિ લઈ તેની સમ્મિતરૂપ ધરી શોધી કાઢો.

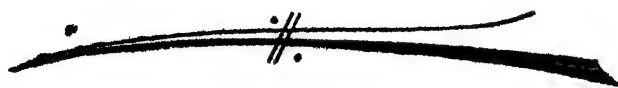
૨૬. નીચેની વસ્તુનાં સમ્મિતરૂપ બિંદુ, ધરી યા સદ્દાષ બતાવો:-

રકાબી, લોટો, લેપ, કાટ, ટોપી, ગોળ, હાથની છત્રી, બટન, ઘડી-યાળ, રંગનો તકતો, કિંડરગાર્ટનનાં રમકડાંઓ, પાટીઉં મૂકવાની ઘોડી, રલેટ, કુર્ચો, શીશી, પતંગ, લખોટો, આંગળી, ચપ્પુ, તકતો, પાણીની ગોળી અને માણસનું શરીર.

૨૭. ઉપર સિવાયનાં દશ નક્કર વસ્તુઓનાં નામ આપો કે જેમાં સમ્મિતરૂપ બિંદુ, ધરી યા સદ્દાષ હોય.

૨૮. દશ જુદી જુદી વસ્તુનાં નામ આપો કે જેમાં સમ્મિતરૂપતા ન હોય. સમ્મિતરૂપતા ન હોવાનાં કારણ આપો.

૨૯. માણસના શરીરમાં સમ્મિતરૂપ ધરી યા સમ્મિતરૂપ સદ્દાષ છે ?

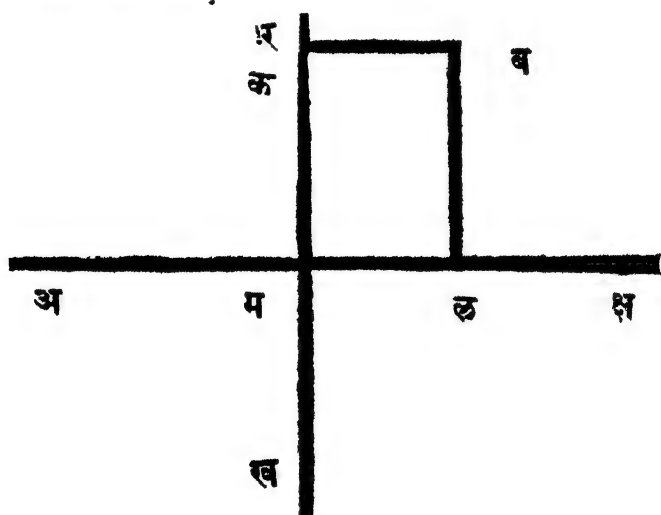




## અક્ષાંશ રેખાંશ.



સફાઈની અંદર કોઈપણ વસ્તુ ક્યાં છે તે જો નક્કી કરવું હોય તો પહેલાં એ લીટીની જગ્યા નક્કી કરવામાં આવે છે અને ત્યાર પછી આપેલી વસ્તુનું અંતર આવી લીટીઓથી કેટલું છે તે જો માલમ પડે તો એ વસ્તુની જગ્યા તરતજ નીકળી શકે છે; જેમકે કોઈ ઝોરડામાં ભૂમિ ઉપર એક વસ્તુ (જેવી કે મેજ) ક્યાં છે તે જો નક્કી કરવું હોય તો પહેલાં એ ઝોરડાની જે એ દિવાલો એક બીજાને કાઢખૂણે મળે છે તેનાથી એ મેજનાં અંતર મળે તો મેજની જગ્યા નક્કી થઈ શકે છે. આવી ચોક્કસ કરેલી લીટીને સંખ્યાદર્શક લીટીઓ કહે છે અને તેને સામાન્ય રીતે કાઢખૂણે છેદતી રેખામાં આવે છે.



ઉપલી આકૃતિમાં એ સંખ્યાદર્શક લીટીઓ, અક્ષ અને રક્ષ એક બીજાને કાઢખૂણે મળે છે. રક્ષ એ ઉભી સંખ્યાદર્શક લીટી

ને મુખ્ય રેખાંશ ધરી કહે છે. અને આડી અક્ષ સંબંધ દર્શક લીટીને મુખ્ય અક્ષાંશ ધરી કહે છે. જે બિંદુમાં અક્ષાંશ રેખાંશ ધરીઓ એક બીજાને છેદે છે તેને (મન) મધ્ય બિંદુ મા મૂળ બિંદુ કહે છે. કોઈ પણ વ બિંદુની સ્થિતિ અક્ષાંશ રેખાંશ ધરીની સાથે નક્કી કરવી હોય તો સંબંધ દર્શક લીટીઓથી વ નાં અંતર કેટલાં છે તે જો માલમ પડે તો વ ની સ્થિતિ તરતજ નીકળી શકે છે. આ અંતરો અક્ષાંશ રેખાંશ ધરીની સમાન્તર લેવામાં આવે છે અને જો મૂળ બિંદુ આગળ કાટખૂણો હોય તો આ અંતરો ધરી ઉપર લંબ હોય છે; ધારો કે, વ એક એવું બિંદુ છે કે સંબંધ દર્શક લીટીઓથી તેનું અંતર આડું ૫" અને ઉભું ૬" છે તો આપણે ફક્ત મ મૂળ બિંદુથી અક્ષાંશ ધરી ઉપર આડું અંતર ૫" લઇશું અને તેજ બિંદુથી રેખાંશ ધરી ઉપર ઉભું અંતર ૬" લઇશું અને આ બે અંતરોને પાસે પાસેની બાજુ લઇ જો એક લંબચોરસ પૂર્ણ કરીશું તો મ મૂળ બિંદુની સામેનું લંબચોરસનું શિરોબિંદુ તે વની સ્થિતિ નક્કી કરશે. અથવા એ પ્રમાણે ન કરતાં આપણે સહેલી રીતે લઇશું તો ફક્ત મ મૂળ બિંદુથી આડું અંતર ૫" લઇ એ અંતરના બીજા છેડાપરથી એક ૬" લાંબો લંબ દોરીશું તો આ લંબનો બીજો છેડો તે વની સ્થિતિ નક્કી કરશે.

હવે અક્ષાંશ રેખાંશ ધરી (અ-લીટી અને ર-લીટી) એક બીજાને સદાષમાં કાપે છે તેથી સદાષના ચાર ભાગ થાય છે. સમર ભાગને પ્રથમ પાદ યા પહેલો ચતુર્થાંશ કહે છે. તેજ પ્રમાણે રમઅ, અમસ્, સ્વમસ્ ભાગને અનુક્રમે દ્વિતીય પાદ યા બીજો ચતુર્થાંશ, તૃતીય પાદ યા ત્રીજો ચતુર્થાંશ, ચતુર્થ પાદ યા ચોથો ચતુર્થાંશ કહે છે.

કોઈ પણ બિંદુનું અંતર અક્ષાંશ ધરી ઉપર યા અક્ષાંશ ધરીની સમાન્તર લેવામાં આવે તો તે અંતરને એ બિંદુનું અક્ષાંશ અંતર કહે છે. અને રેખાંશ ધરી ઉપર યા રેખાંશ ધરીની સમાન્તર લેવામાં આવે તો તે અંતરને એ બિંદુનું રેખાંશ અંતર કહે છે. અને ટુંકામાં તે બંને

સાથે લઘ અક્ષાંશ રેખાંશ કહેવાય છે. લખવામાં યા બોલવામાં અક્ષાંશ પહેલાં અને રેખાંશ પછી મૂકાય છે. તેથી જો કોઈ બે બિંદુનાં અંતર ૭" અને ૮" છે એ પ્રમાણે કહ્યું હોય તો ૭" એ અક્ષાંશ અને ૮" એ રેખાંશ અંતર છે એમ સમજવું.

વળી અક્ષાંશ અંતર મૂળ બિંદુથી પૂર્વમાં યા પશ્ચિમમાં ભેવું અને રેખાંશ અંતર ઉત્તરે યા દક્ષિણે ભેવું એ શક દર કરવાને માટે પૂર્વ તરફના અક્ષાંશ અંતરને પૂ. અ. કહેવામાં આવે છે. તેજ પ્રમાણે પશ્ચિમ તરફના અક્ષાંશ અંતરને પ. અ. કહેવામાં આવે છે. તેજ પ્રમાણે ઉત્તર રેખાંશ અને દક્ષિણ રેખાંશને ઉ. રે. અને દ. રે. અનુક્રમે કહે છે. ગણિત શાસ્ત્રમાં નીચેની સંજ્ઞા વાપરવામાં આવે છે.

પૂ. અ. ૭ ને બદલે + ૭, પ. અ. ૮ ને બદલે - ૮

ઉ. રે. ૬ ને બદલે + ૬ અને દ. રે. ૯ ને બદલે - ૯

લખવામાં આવે છે.

આ પ્રમાણે અંકોની અગાઉ + અથવા-નાં ચિન્હ મૂકવાથી કામ સહેલ થાય છે. વળી + ચિન્હ સામાન્ય રીતે છોડી દેવામાં આવે છે અને - નું જ્યારે જોઈએ ત્યારે લખવામાં આવે છે. કાંઈ પણ ચિન્હ ન આપ્યું હોય તો + નું ચિન્હ છે એમ સમજવું; તેથી જ ના અક્ષાંશ + ૫ અને રેખાંશ + ૪ છે તો જ બિંદુ (૫ અને ૪) યા ફક્ત (૫, ૪) છે એમ કહેવામાં આવે છે; એનો અર્થ એવો કે ૫ એ પૂર્વ અક્ષાંશ અને ૪ ઉત્તર રેખાંશ છે, તેમજ જ બિંદુ (-૩, ૫) છે તો જ ના પ. અ. ૩ છે અને ઉ. રે. ૫ છે. જ બિંદુ (-૪, -૩) છે તો તે ના પ. અ. ૪ અને દ. રે. ૩ છે અને ગ બિંદુ (૬, -૫) હોય તો તેના પૂ. અ. ૬ અને દ. રે. ૫ છે—એવો અર્થ કરવામાં આવે છે,

વળી આ ઉપરથી સહજ સમજી શકાશે કે:—

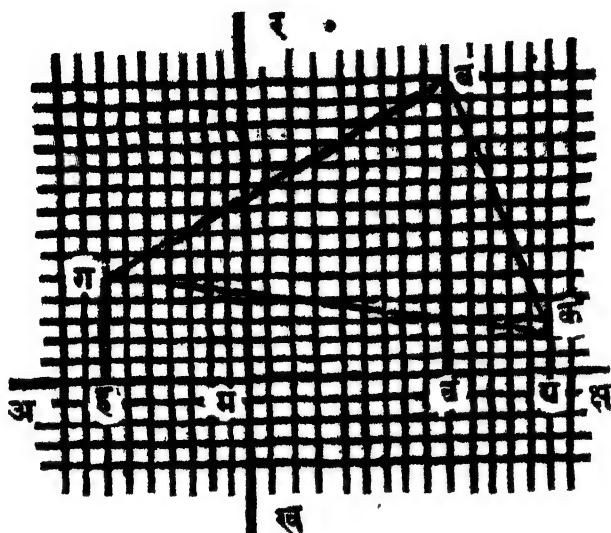
- + અ. અને + રે., પ્રથમ પાદમાં,  
 - અ. અને + રે., દ્વિતીય પાદમાં,  
 = અ. અને - રે., તૃતીય પાદમાં અને  
 + અ. અને - રે., ચતુર્થ પાદમાં હોય છે.

વ્યાખ્યા—આપેલાં બિંદુઓને અનુક્રમે સીધી લીટીઓથી સાંધ્યાં હોય તો આ પ્રમાણે થતી લીટી તે બિંદુઓનો “આકૃ” કહેવાય છે.

વ્યવહારમાં અક્ષાંશરેખાંશ ધરીઓ કાટખૂણે લેવાય છે અને પ્રશ્ન કરવાને માટે ચોરસ આંકેલા હોય એવા કાગળ વાપરવામાં આવે છે. એવા કાગળમાં કોઇ પણ કાટખૂણે કાપતી બે લીટીઓને મુખ્ય ધરી તરીકે ગણી તેને બેવડી આંકી આસપાસની લીટીઓથી જુદી પાડવાને જરા વધારે જાડી કરવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે ચોરસ આંકેલા કાગળમાં ધરીનો નિશ્ચય કર્યા પછી કોઇ પણ બિંદુનાં અંતર લેવાને માટે એક બા વધારે લીટીના ભાગને એકમનું અંતર ગણી આપેલાં અંતર તે ઉપરથી ગણી લેવામાં આવે છે. ચોરસ આંકેલા કાગળમાં નાના ચોરસોની બાજુ સામાન્ય રીતે ‘૧’ યા ૧ મી. મી. માં આંકેલી હોય છે તેથી કોઇ પણ ચોરસ અનુક્રમે એક ચોરસ દશાંશ ઇંચ યા એક ચોરસ મીલી મીટર હોય છે અને તે તેનું ક્ષેત્રફળ યા વિસ્તાર કહેવાય છે.

કોઇ પણ આકૃતિ આવા ચોરસ આંકેલા કાગળમાં દોરવામાં આવે અને તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો નીચેની વ્યાવહારિક રીત વાપરવામાં આવે છે.

(૧) આકૃતિની અંદર આપેલા જેટલા આખા ચોરસ હોય તેની સંખ્યા નક્કી કરવી.



(૨) જેટલા કટકા અર્ધ ચોરસ યા તેનાથી મોટા હોય તેને આખા ચોરસ ગણી તેની સંખ્યા નક્કી કરવી.

(૩) જેટલા કટકા અર્ધ ચોરસથી નાના હોય તે છોડી દેવા. આ પ્રમાણે નક્કી કર્યા પછી (૧) અને (૨) નો સરવાળો કરી જે સંખ્યા થાય તેટલું ચોરસ ક્ષેત્રફળ આપેલી આકૃતિનું સમજવું. આ પ્રમાણે જે ક્ષેત્રફળ નીકળશે તે જો કે ચોક્કસ નથી તો પણ આપણા પુરતના કામને માટે પુરતું ગણી શકે. ઉપરની આકૃતિમાં ક વ ગ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ. નીચે પ્રમાણે છે:-

(૧) ૮૬ આખા ચોરસ.

(૨) ૨૩ અર્ધાથી મોટા કટકા (અર્ધા સાથે)

(૩) ૨૦ અર્ધાથી ઓછા કટકા.

જે ઉપર બતાવ્યા પ્રમાણે સરવાળા કરી ૧૦૯ ચોરસ એકમ છે.

આ સિવાય કોઈ પણ આકૃતિનું ચોક્કસ ક્ષેત્રફળ કાઢવું હોય તો શિરોબિંદુમાંથી અક્ષાંશ ધરી ઉપર લંબ દોરી ટ્રાપિઝોયમ બનાવી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢી તે ઉપરથી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢી શકાશે. જેમકે ઉપલી આકૃતિમાં

(૧) મહવચ તું ક્ષેત્રફળ  $\frac{૫+૧૪}{૨} \times ૧૬ = ૧૫૨$

(૨) વચવચ તું ક્ષેત્રફળ  $\frac{૧૪+૨}{૨} \times ૫ = ૪૦$

(૩) મહવચ તું ક્ષેત્રફળ  $\frac{૫+૨}{૨} \times ૨૧ = ૭૩\frac{૧}{૨}$

ચોરસ  
એકમ.

(૧) અને (૨) ના સરવાળા (૧૯૨) માંથી (૩) તું (૭૩ $\frac{૧}{૨}$ ) બાદ કરવાથી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ (૧૧૮ $\frac{૧}{૨}$ ) ચોરસ એકમ બરાબર નીકળી શકશે.

ઉપરની રીત પ્રમાણે ગમે તે કોઈ પણ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ નીકળી શકે છે.

## અક્ષાંશ રેખાંશ ઉપરના પ્રશ્નો.

નોંધ—નીચેના પ્રશ્નો ચોરસ આંકેલા કાગળ ઉપર કરવા.

૧. નીચેનાં બિંદુઓનાં સ્થાન શોધી કાઢો:-

(૩, ૫); (૪, ૭); (-૨, ૫); (-૩, -૬); (-૫, ૧); (૫, -૪); (૨, ૪);  
(-૫, -૫); (૭, -૮); (૬, -૭); (-૫, -૪); (-૪, ૩); (૧, ૩);  
(-૩, ૫); (-૭, -૭); (-૪, -૮); (૩, -૭) અને (૮, -૮).

૨. નીચેનાં બિંદુઓ કયા ચતુર્થાંશમાં છે ?

(-૩,૪); (૩,૫); (-૨,-૩); (-૧,૭); (-૨,-૨); (૬,-૭);  
(૩,૩); (૭,૮); (-૮,૩); (૭,-૩); (-૩,-૪); (-૨,-૨);  
(-૧,-૧); (૦,૦); (૦,૧); (૦,૪); (૩,૦); (૪,૦); (૦,-૨);  
(૦,-૭); (-૩,૦); (-૫,૦); (૦,-૪) અને (૦,-૫).

૩. નીચેનાં બિંદુનાં સ્થાન શોધી કાઢી બખબેને સીધી લીટીથી  
સાંધો:—

(૧) (૩,૪); (૫,૪). (૨) (૦,૦); (૦,-૪). (૩) (-૫,-૩);  
(-૪,૨). (૪) (૫,૦); (૦,૪). (૫) (૪,૧); (-૩,૫). (૬)  
(-૭,૨); (-૬,-૬). (૭) (૮,૧૨); (૩,-૨). (૮) (૫,૦); (૦,૪).  
(૯) (૨,-૭); (-૮,૧). (૧૦) (૦,-૧૦); (-૧૦,૦). (૧૧)  
(૩,-૫); (-૫,૩).

૪. પ્રશ્ન ૩ માં દોરેલી લીટીઓનાં માપ કાઢો.

૫. નીચેનાં બિંદુઓને સાંધી ત્રણેની વચ્ચે કેવી લીટી આવશે  
તે કહો:—

(૧) (૮,૭); (૦,૦); (-૮,-૭). (૨) (૫,૪); (૦,૦); (-૫,-૪).  
(૩) (-૮,૭); (૦,૦); (૮,-૭). (૪) (-૬,૨); (૦,૦); (૬,-૨).  
(૫) (૧,૫); (૩,૧૫); (-૪,-૨૦). (૬) (-૧,૧૩); (૨,૧);  
(૩,-૩). (૭) (૧,-૧); (-૨,-૭); (૩,૩). (૮) (૩,૧)  
(-૨,૪); (૨,૦).

૬. નીચેનાં બિંદુઓને અનુક્રમે સાંધી આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો:—

(૧) (૧,૧૬), (૮,૧૬), (૮,૧), (૧,૧);  
(૨) (-૬,૨), (૨,૨), (૨,-૧૩), (-૬,૧૩);

- (૩) (૬, ૪), (-૬, ૪), (-૬, -૪), (૬, -૪);  
 (૪) (૮, ૦), (૦, ૮), (-૮, ૦), (૦, -૮);  
 (૫) (૦, ૦), (૮, ૦), (૮, -૧૫), (૦, -૧૫);  
 (૬) (૧૦, ૨૦), (-૧૦, ૨૦), (-૧૦, ૨૦), (-૨૦, ૨૦);  
 (૭) (૧૨, ૫), (૫, ૧૨), (-૧૨, ૫), (-૫, ૧૨);  
 (૮) (૫, ૬), (-૫, ૬), (૫, -૬), (-૫, -૬);  
 (૯) (-૩, ૨), (૩, ૨), (૩, -૨), (-૫, -૬);  
 (૧૦) (૦, ૦), (૫, ૦), (૫, ૭), (૦, ૭).

૭. ચોરસ આંકેલા કાગળ ઉપર દશ લંબચોરસ દોરી ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૮. પ્રશ્ન ૭ માં દરેક ક્ષેત્રફળની રકમ લંબચોરસની પાસે પાસે ની બાજુની લંબાઈના ગુણાકારની બરાબર છે કે નહિ ?

૯. પ્રશ્ન ૭ અને ૮ ઉપરથી લંબચોરસના ક્ષેત્રફળને માટે કોઈ નિયમ શોધી કાઢો.

૧૦. એક આંકેલા કાગળ ઉપર એક કાટખૂણુ ત્રિકોણ દોરો અને કર્ણ સિવાયની બીજી બાજુ ઉપર લંબચોરસ પૂર્ણ કરો. આ ઉપરથી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૧. પ્રશ્ન ૧૦ પ્રમાણે દશ કાટખૂણુ ત્રિકોણ સાથે લંબચોરસ બનાવી એવા ત્રિકોણના ક્ષેત્રફળનો નિયમ કાઢો.

૧૨. ગમે તે કોઈ વિષમબાજુ ત્રિકોણ બનાવો. શિરોબિંદુમાંથી પાયા ઉપર લંબ દોરી તેના બે કાટખૂણુ ત્રિકોણ બનાવો અને પ્રશ્ન ૧૦ પ્રમાણે એ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૩. પ્રશ્ન ૧૨ પ્રમાણે દશ વિષમબાજુ ત્રિકોણ લઈ તેનાં ક્ષેત્રફળ કાઢવાનો નિયમ શોધી કાઢો.



૧૪. પ્રશ્ન ૧૧ અને ૧૩ સરખાવી કોષપથ ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાનો નિયમ શોધી કાઢો.

૧૫. આંકેલા કાગળ ઉપર ૧૦, ૧૫, ૨૦, ૪૬, ૨૭, ૩૫, ૯૯, ૧૦૨ ચોરસ એકમનાં ક્ષેત્રફળવાળા લંબચોરસ બનાવો.

૧૬. આંકેલા કાગળ ઉપર ૯, ૬, ૮, ૧૦, ૧૩, ૧૫ અને ૨૨ ચોરસ ઈંચવાળા લંબચોરસ દોરો.

૧૭. ૧૨, ૧૬, ૨૧ અને ૩૨ ચોરસ સેન્ટીમીટરવાળા લંબ ચોરસ દોરો.

૧૮. એક ચોરસ સેન્ટીમીટરમાં કેટલા ચોરસ મી. મી. છે.

૧૯. એક ચોરસ ઈંચમાં કેટલા ચોરસ દશાંશ ઇંચ છે ?

૨૦. પાંચ ચોરસ ઈંચમાં કેટલા ચોરસ દશાંશ ઇંચ છે ?

૨૧. ૬૪ ચોરસ દશાંશ ઇંચનો એક ચોરસ બનાવો. આ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ ચોરસ ઈંચનું અપૂર્ણાંકમાં કાઢો.

૨૨. નીચેની બાજુ ઉપર ચોરસ બનાવો:-

૫'૭ સેં. મી.; ૭'૯ સેં. મી.; ૧'૬"; ૨'૧"; અને ૬'૯ સેં. મી.

૨૩. નીચેની પાસે પાસેની આપેલી બાજુ લઈ લંબ ચોરસ દોરી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો:-

(૧) ૨૦ એકમ અને ૨૩ એકમ; (૨) ૧૨ એકમ અને ૧૭ એકમ; (૩) ૫ એકમ અને ૧૩ એકમ; (૪) ૫'૧ સેં. મી. અને ૬'૨ સેં. મી.; (૫) ૧'૨" અને ૨'૩"; (૬) ૩'૫" અને ૪'૨".

૨૪. કોષ પથ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાને કયો નિયમ હોતો જોઈએ ?

૨૫. નીચે પ્રમાણે ક્ષેત્રફળ અને એક બાજુ લંબચોરસમાં આપેલાં છે તે બીજી બાજુ શોધી કાઢો:-

| ક્ષેત્રફળ.                    | બાજુ.                |
|-------------------------------|----------------------|
| (૧) ૧૪૦ ચો. ફુ.               | ૫ ફુટ.               |
| (૨) ૧ ચો. ફુટ.                | ૪".                  |
| (૩) ૩૦ $\frac{૧}{૨}$ ચો. વાર. | ૫ $\frac{૧}{૨}$ વાર. |
| (૪) ૧ એકર (=૪૮૪૦ ચો. વાર.)    | ૨૨ વાર.              |
| (૫) ૧ ચો. સેં.                | ૨૫ મી. મી.           |
| (૬) ૧૨ ચો. મી.                | ૬ દેશીમીટર.          |
| (૭) ૩૮ ચો. દે. મી.            | ૧૯ સેન્ટીમીટર.       |

૨૬. નીચેનાં બિંદુઓ સાંધી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો;—

- (૧) (૦, ૦); (૦, ૩); (૫, ૦); (૨) (૨, ૭); (૫, ૧); (૧૬, ૯);  
 (૩) (૫, -૫); (-૫, -૫); (-૫, ૫); (૪) (૫, -૫); (-૫, -૫); (૫, ૫);  
 (૫) (૦, ૦); (૦, ૧૦); (૫, ૫); (૬) (૩, ૪); (૫, ૯); (૬, ૨).

૨૭. નીચેનાં બિંદુઓ સાંધી આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો;

- (૧) (-૩, ૨), (૩, ૧૦), (૭, ૨). (૨) (૫, ૩), (૩, ૫), (૭, ૮).  
 (૩) (૪, ૬), (૧૦, ૬), (૧૦, ૧૨), (૪, ૧૨).  
 (૪) (-૫, ૩), (-૧, ૩), (-૬, ૭), (-૫, ૭).  
 (૫) (૦, ૦), (૧૨, ૫), (૧૨, ૧૮), (૦, ૧૩).

૨૮. નીચેનાં બિંદુઓ સાંધી એ લીટીનું મધ્ય બિંદુ કાઢો, મધ્ય બિંદુના અક્ષાંશ રેખાંશ કહો:—

- (૪, ૩), (૧૨, ૭); (૫, ૪), (૧૫, ૧૬); (-૪, ૭), (૨૦, ૩); (-૫, -૫),  
 (૬, ૬); (-૮, ૪), (૪, -૮); ((૭, ૩), (-૯, ૫); (-૧૧, ૭), (-૧૩, -૧૫);  
 (-૬, -૫), (૧૦, -૧૦); (૧૫, -૭), (૧૬, ૮); (૦, ૦), (૧૫, ૧૫);  
 (૨૨, ૨૨), (-૧૨, -૧૨).

૨૯. પ્રશ્ન ૨૮ માં મધ્ય બિંદુના અં ૨૦ અને આપેલાં બિંદુના અં ૨૦ ની વચ્ચે જો કોઈ સંબંધ મળે તો બતાવો.

૩૦. પ્રશ્ન ૨૯ ઉપરથી દશ જુદાં જુદાં બિંદુનાં યુગ્મ લઈ તેને સાંધનારી લીટીનાં મધ્ય બિંદુના અં ૨૦ કહો. તેને સાંધી મધ્ય બિંદુના અં ૨૦ કાઢી પરિણામ સરખાવો.

૩૧. નીચેનાં બિંદુને સાંધી તેની વચ્ચેનું અંતર કાઢો:—

(૪,૦), (૦,૪); (૯,૯), (૫,૫); (૧૫,૦), (૦,૯); (૨૦,૯),  
(-૧૫,૦); (૧૦,૪), (-૫,૧૨); (૨૦,૧૫), (-૧૫,-૩); (-૫,-૫),  
(-૭,૪); (૧૨,૭), (૭,-૧૨);

૩૨. નીચેની આકૃતિનાં ક્ષેત્રફળ કાઢો:—

(૧) (૦,૦), (૧૩,૦), (૧૮,૧૨), (૫,૧૨);  
(૨) (-૫,૫), (૭,૧૦), (૧૦,૬), (-૨,૧);  
(૩) (૩,૭), (૧૨,૭), (૫,૧૪), (૧૪,૧૪);  
(૪) (-૮,૨), (૫,૨), (૫,-૫), (-૮,-૫).

૩૩. નીચેની આકૃતિની પરિમિતિ કાઢો:—

(૧) (૧,૧), (૧,૬), (૬,૬), (૬,૧);  
(૨) (૧,૧), (૪,૫), (૯,૫), (૬,૧);  
(૩) (૧,૧), (૫,૪), (૧૦,૪), (૬,૧).

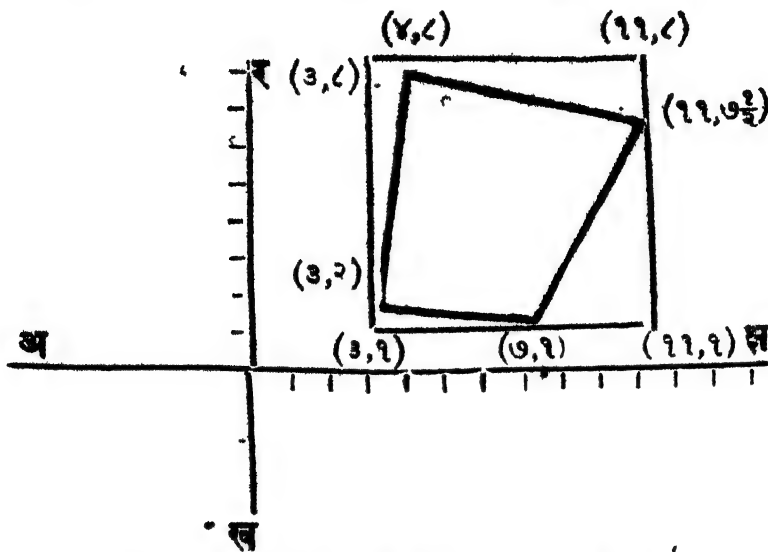
૩૪. નીચેની આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો:—

(૧) (૦,૦), (૭,૦), (૯,૫), (૨,૫);  
(૨) (૦,૦), (૭,૦), (૩,૫), (-૪,૫).

૩૫. પ્રશ્ન ૩૩ માં ક્ષેત્રફળ અને પ્રશ્ન ૩૪માં પરિમિતિ કાઢો.

૩૬. પ્રશ્ન ૩૫ માં બંને પરિણામો સરખાવી બતાવો કે, આકૃતિઓનાં ક્ષેત્રફળ સરખાં હોય તોપણ પરિમિતિ સરખી હોતી નથી; અને ઉલટું.

૩૭. કોઈ પણ વિષમબાજી ચતુષ્કોણ સુધ્ધ તેના સિરાખિંદુમાંથી જોઈતા અ. રે. દોરી લંબચોરસ બનાવી ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.



[ નોટ—ચતુષ્કોણની આસપાસ એક સંપૂર્ણ લંબચોરસ કરો  
આખા લંબચોરસમાંથી ચાર કાટખૂણું ત્રિકોણનાં ક્ષેત્રફળ બાદ કરી  
વિષમ ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો ]

૩૮. નીચેની આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો:-

- (૧)  $(૧, ૧), (૧૨, ૪), (૮, ૧૧);$
- (૨)  $(૫, ૨), (૧૧, ૧૨), (૪, ૧૩);$
- (૩)  $(૧૦, -૧૫), (૨૦, -૨૧), (-૧૨, -૮);$
- (૪)  $(૦, ૦), (૮, ૩), (૫, ૪), (-૩, ૫);$
- (૫)  $(૬, ૧), (૫, ૬), (૦, ૫), (૧, ૦);$
- (૬)  $(૦, ૪), (૪, ૭), (૭, ૩), (૩, ૦);$
- (૭)  $(૬, ૧૦), (૦, ૬), (૪, ૦), (૧૦, ૪);$
- (૮)  $(૦, ૫), (-૫, ૦), (૦, -૫), (૫, ૦).$

૩૯. ગમે તે પાંચ સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ દોરી કર્ણથી તેના બે ત્રિકોણો કરી ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૪૦. ગમે તે પાંચ સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ કાઢી સામસામેનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરી સંચય લંબચોરસ બનાવી સંચયનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૪૧. (૧) ૫", ૧૨",  $< ૬૦^\circ$ ; (૨) ૧'૭", ૩'૩",  $< ૭૫^\circ$ ;  
 (૩) ૬'૭ સેં.મી., ૮'૫ સેં.મી.,  $< ૬૩^\circ$ ; (૪) ૪'૩", ૩'૬",  $< ૭૨^\circ$ ;  
 (૫) ૧૨ સેં.મી., ૬ સેં.મી.,  $< ૬૫^\circ$ ; (૬) ૬'૦", ૪'૦",  $< ૬૦^\circ$ .

ઉપર બે બાજુ અને એક ખૂણો સંચયનાં છે. એ પ્રમાણે કાચળમાંથી આકૃતિ કાપી બે એવા ભાગ કરો કે વિષમ સંચયને બદલે લંબચોરસ થાય.

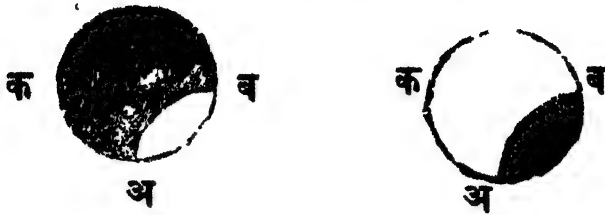
૪૨. ઉપરની બીજી આકૃતિનાં ક્ષેત્રફળ કાઢો. અને તે ઉપરથી કોષપથ સંચયનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાને નિયમ શોધી કાઢો.

૪૩. સંચય માં ક્ષેત્રફળ અને એક તત્ત્વ નીચે પ્રમાણે છે તે બાજુના લંબ કાઢો:—

| ક્ષેત્રફળ.          | બાજુ.        | લંબ.      |
|---------------------|--------------|-----------|
| (૧) ૧૫૦ ચો. વાર     | ૧૫ વાર       | .....     |
| (૨) ૧૩૩ ચો. વાર     | ૭ વાર        | .....     |
| (૩) ૨૨૫ ચો. વાર     | .....        | ૯ ઇંચ     |
| (૪) ૫૧ ચો. ઇંચ      | ૧-૭ ઇંચ      | .....     |
| (૫) ૨૫ ચો. સેં. મી. | ૫-૦ સેં. મી. | .....     |
| (૬) ૨૭ ચો. વાર      | .....        | ૩ વાર     |
| (૭) ૩૦ ચો. માઇલ     | .....        | ૨૬ માઇલ   |
| (૮) ૧૭૧ ચો. સેં.મી. | .....        | ૬ સેં.મી. |

૪૪. કોષ્ટકમાં હેઠ મેળેલી વક્ર આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ અન્ય સ્થળે બતાવેલા નિયમ પ્રમાણે કાઢો.

૪૫. આકાશ એક વર્તુળનો ભાગ છે તો તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો..



૪૬. નીચેનાં બિંદુઓની સ્થિતિ નક્કી કરી બતાવો કે એ બધાં બિંદુઓ એકજ વર્તુળના પરિધ ઉપર પડે છે. (વર્તુળનું મધ્ય બિંદુ મૂળ બિંદુ લો.)

(૦,૫), (૩,૪), (૫,૦), (૪,-૩), (-૫,૦), (૦,-૫), (-૪,૩), (-૪,-૩). આ વર્તુળનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૪૭. ઉપર પ્રમાણે પાંચ વર્તુળો આંકેલા કાગળ ઉપર દોરી તેનાં ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૪૮. નીચેનાં બિંદુઓને સાંધી તેમાંથી અક્ષાંશ ધરી ઉપર લંબ દોરી અક્ષાંશ ધરીની સાથે જે આકૃતિ થાય તેનાં ક્ષેત્રફળ કાઢો.

(૧) (૩,૦), (૫,૩); (૨) (-૫,૭), (-૭,૧૩);

(૩) (-૬,-૪), (-૮,૧૨); (૪) (૭,-૧), (૨,-૧૦).

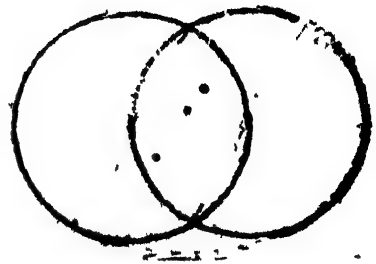
૪૯. પ્રશ્ન ૪૮માં રેખાંશ ધરી ઉપર લંબ પાડી ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૫૦. પ્રશ્ન ૪૮-૪૯માં આકૃતિમાં એક લંબ ચોરસ અને કાટખૂણું ત્રિકોણ પાડી ટ્રાપિઝોઇડનું ક્ષેત્રફળ કાઢવાનો નિયમ શોધી કાઢો.

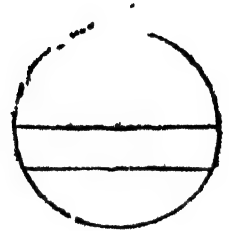
૫૧. દસ ટ્રાપિઝોઇડ દોરી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૫૨. દસ વિષમ ચતુષ્કોણો દોરી તેનાં ક્ષેત્રફળ શોધી કાઢો.

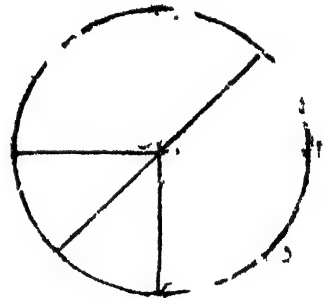
૫૩. પાસેની આકૃતિમાં વર્તુળ  
ની વચ્ચેના ભાગનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.



૫૪. પાસેની આકૃતિમાં ચાર ખંડનાં ક્ષેત્ર  
ફળ કાઢી બે બેનો સરવાળો કરી તમારાં માપ  
ખરાં છે કે નહિ તે જુઓ.



૫૫. પાસેની આકૃતિમાં ચાર વૃત્તખંડ  
નાં ક્ષેત્રફળ કાઢી બે બેનો સરવાળો કરી ત-  
મારાં માપ ખરાં છે કે નહિ તે જુઓ.



૫૬. પાસેની આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.



## સ્કેલ માપ.



જ્યારે કોઇ પણ વસ્તુને વ્યાવહારિક કામને લીધે અમુક પ્રમાણમાં મોટી થા નાની કરવામાં આવે છે ત્યારે જે રીતિ વપરાય છે તેને સ્કેલ રીતિ કહે છે અને જે માપ કયું હોય તેને સ્કેલ માપ કહે છે. આ ઉપરથી નક્કી થાય છે કે સ્કેલ માપમાં જે ચીજો મુખ્ય અવશ્યની છે. એકે તેા આપેલી વસ્તુ છે અને બીજું તેને નાની મોટી કરવાનું પ્રમાણ કે જેના ઉપરથી આપેલી વસ્તુ નાની મોટી થઇ શકે છે, તેમજ સ્પષ્ટ થાય છે કે જ્યારે સ્કેલ માપ આપ્યું હોય તો તે ઉપરથી નાની મોટી વસ્તુનું પરિમાણ પણ નીકળી શકે છે. અ બિંદુ બ બિંદુથી ૭ માઇલ દૂર છે; એ અંતર જ્યારે કાગળ ઉપર દર્શાવવું હોય ત્યારે ૭ માઇલ લાંબો કાગળ કરવો તે લગભગ અશક્ય થઇ પડે છે. તેથી ગણિતશાસ્ત્રીઓએ એની રીતિ ધારણ કરી છે કે પ્રકૃતિનો એક માઇલ તે કાગળનો (ધારોકે) એક ઇંચ સમજવો. તે પ્રમાણે જે માઇલ તે જે ઇંચ સમજવા, વગેરે. આ પ્રમાણે અ થી બ નું અંતર કાગળ ઉપર દ્રક્ત ૭" થી દર્શાવી શકાશે; તેમજ વળી જો એક માઇલને માટે ૧ સેં. મી. યા ૩ સેં. મી. લીધા હોય તો ૭ માઇલને માટે ૭ સેં. મી. યા ૨૧ સેં. મી. લેવા પડશે. આ પ્રમાણે કોઇ પણ મોટા માપને યોગ્ય પ્રમાણથી નાના માપમાં દર્શાવી શકાશે. અને તેથી ગણિત વિદ્યાનું કામ ઘણું આગળ વધી શકે છે. ગામનાં, તાલુકાનાં, દેશનાં, દરિયાનાં, આકાશનાં, વગેરેનાં અંતરો લખી રાખવાં હોય ત્યારે આજ રીતિ વાપરવામાં આવે છે. આ રીતિથી મુખ્ય ફાયદો એ છે કે જે આપણે વારંવાર લખવું પડે અને જેનું આપણે વારંવાર પુનરાવર્તન કરવું પડે અને જેની આકૃતિ કરતાં મુશ્કેલી નડે તે આથી સહેલ થઇ પડે છે અને એની મદદ વારંવારની બીજી મુશ્કેલીઓ દૂર કરવામાં લઈ શકીએ છે. નકશા વગેરે કરવામાં આજ સ્કેલ માપ વાપરવામાં આવે છે.



જેમ સદાઇનાં પરિમાણો રકેલ માપથી દર્શાવી શકાય છે તેમજ નક્કર વસ્તુનાં પરિમાણો પણ એજ માપથી બતાવી શકાય છે. જેમકે પાંચ ફુટની કારવાળા ધનને રકેલ માપથી દર્શાવવો હોય તો એક ફુટને બદલે એક ઈંચ લઇ કાગળ ઉપર આકૃતિ કાઢી બતાવી શકીશું. એજ માપથી ઈંજનેરો મોટી મોટી ઇમારતો અને મિનારાઓની આકૃતિ પોતાનાં કામને માટે કાઢી તેનો ઉપયોગ કરી શકે છે.

• રકેલમાપમાં પ્રમાણ એ અવશ્યની બાબત છે. અને એ પ્રમાણમાં કાગળ ઉપરની આકૃતિ પ્રાકૃતિક પરિમાણથી નાની થાય છે તેમજ તેના ઉલટા પ્રમાણમાં કાગળની આકૃતિથી પ્રાકૃતિક પરિમાણ મોટું થાય છે. આ ઉપરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે રકેલ માપમાં ત્રિરાશીનું ભૂમિતિનું તત્ત્વ છે. અને તે એટલું બધું સાદું છે કે જ્યારે વિદ્યાર્થી ભૂમિતિ શીખવાના સ્થાને પહોંચે છે ત્યારે વધારે સ્પષ્ટીકરણ કરવાનું કારણ નથી. જેમકે એક ખેતર ૫૦ વાર લાંબું અને ૩૦ વાર પહોળું છે તો તેને ૧૦ વારના ૧ સેં.મી.ના પ્રમાણમાં બતાવીશું તો પાસેની

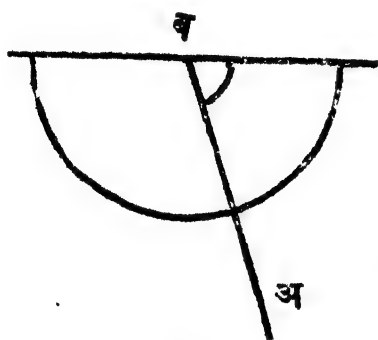
૫ સેં.મી.

આકૃતિ જે પ્રમાણમાં આપેલા ખેતરથી નાની છે તેના ઉલટા પ્રમાણમાં એટલે ૧ સેં.મી.ના ૫૦ વારના પ્રમાણમાં એ આકૃતિથી આપેલું ખેતર મોટું છે. ઉપરના પ્રમાણને ૧૦ વાર ૧ સેં.મી. લખવામાં આવે છે એટલે કોઇ પ્રમાણ ૧૨:૧ આપ્યું હોય તો તેનો અર્થ

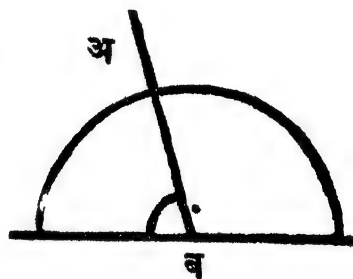
એવો થાય છે કે મુખ્ય આકૃતિમાં જે અંતર ૧૨ હોય તે નવી આકૃતિમાં ૧ થી બતાવવું. વળી કોઇ વખતે પ્રમાણ ૧ માઇલ:૧ ઈંચ આપ્યું હોય તો તેનો અર્થ એવો છે કે આપેલી આકૃતિનો એક માઇલ તે નવી આકૃતિનો એક ઈંચ સમજવો.

જ્યારે એક બિંદુમાંથી બીજા બિંદુ તરફ જોઇએ તો દૃષ્ટિમાંથી જતી બન્ને બિંદુને સાંધનારી સીધી લીટી દરેક બિંદુમાંથી જતી ક્ષિતિજ સમાન્તર લીટીની સાથે ખૂણો કરે છે, દરેક બિંદુ આગળના આ ખૂણાને સામેના

બિંદુ સાથે પહેલા બિંદુનું બેરીંગ યા કોણ અંતર કહે છે. જેમકે **બ** બિંદુથી **અ** બિંદુનું બેરીંગ યા કોણ અંતર કાઢવું હોય તો **બ** આગળ પ્રોટ્રક્ટરના પાયાને ક્ષિતિજ સમાન્તર રાખી **અ** બિંદુ પ્રોટ્રક્ટરના જે ખૂણામાં મંલમ પડે છે તે અંતુ **બ** આગળનું બેરીંગ યા કોણ અંતર કહેવાય છે. તેમજ **અ** આગળથી **બ** નું કોણ અંતર કાઢવું હોય તો પ્રોટ્રક્ટરને **અ** આગળ ક્ષિતિજ સમાન્તર રાખી બની દિશામાં જેવું અને જે ખૂણાના અંતરે પ્રોટ્રક્ટરમાં **બ** ની દિશા જતી હોય તે **બ** નું **અ** આગળથી કોણ અંતર સમજવું.



નીચ કોણઅંતર.



ઉચ્ચ કોણઅંતર.

ઉપરની આકૃતિથી સ્પષ્ટ થશે કે **અ** નું અંતર **બ** આગળથી કાઢવું હોય તો **બ** આગળ એક ક્ષિતિજ સમાન્તર લીટી દોરવી અને **અ**, **બ** ને સાંધી આ બે લીટીની વચ્ચે જે ખૂણો થાય તે **અ** નું **બ** આગળ બેરીંગ યા કોણ અંતર સમજવું. વળી ઉપરથી સ્પષ્ટ થશે કે જ્યાં સુધી બિંદુઓ સ્થિર છે ત્યાં સુધી અરસપરસ બંનેનું બેરીંગ એકજ રહેશે. વળી તેથી જો એક વસ્તુ ધણી ઉંચે હોય અને પહોંચી શકાય એવી ન હોય તોપણ બીજું બિંદુ જો હસ્તગચ્છ હોય તો તેનું બેરીંગ નીકળી શકે છે.

જો કે મોટાં મોટાં લંબાઇનાં અંતરોને જે સ્કેલ માપથી નાનાં કરવાની જરૂર પડે છે તોપણ ગમે તેવાં ખૂણાનાં અંતરોને એ માપથી

નાનાં કરવાની જરૂર પડતી નથી; કારણ કે જ્યારે એ બિંદુનું કોણ અંતર તેના સીધી લીટી અંતરથી સ્વતંત્ર છે અને મોટાં અંતરનાં અંતરો કામળ પર દર્શાવી શકાતાં નથી ત્યારે ગમે તેવાં મોટાં કોણનાં અંતરો કામળ ઉપર તેટલીજ સહેલાઈથી (જેટલી સહેલાઈથી મૂળ અંતર રહી શકે છે) બતાવી શકાય છે. આ કોણ અંતરોનો એક પ્રત્યક્ષ અને મુખ્ય ગુણ છે. તેથી વિદ્યાર્થીએ કોણ અંતરો તેટલાંજ રાખવાં.

વળી કોઈ વખતે બિંદુઓની દિશા જાણીતી દિશામાંની ન હોય ત્યારે પ્રોટ્રક્ટરથી તેની બરાબર દિશા (યા વહાણુવટીના કૉમ્પાસથી) લેવામાં આવે છે. જ્યારે એક બિંદુ એવી રીતે આપ્યું હોય કે તે “ઉત્તરે  $10^{\circ}$  પૂર્વ તરફ” યા “ઉ.  $10^{\circ}$  પૂ.” યા “ઉત્તરની  $10^{\circ}$  પૂર્વે” છે ત્યારે

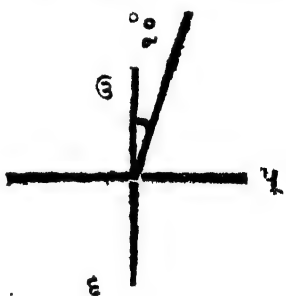
તેનો અર્થ એવો છે કે પ્રથમ ઉત્તરમાં જોવું અને પછી પૂર્વ તરફ  $10^{\circ}$  ના ખૂણામાંથી ફરવું તો તે બિંદુ બરાબર સામું આવશે.

એજ પ્રમાણે કોઈ બિંદુ ગમે તે ખૂણામાં આવ્યું હોય તો પણ તેનું બરાબર કોણ અંતર નોંધી શકે છે.

નોટ ૧-જ્યારે કોઈ નકશો યા આકૃતિ સ્કેલ માપથી કાઢવી હોય તો હંમેશાં પહેલાં હાથથીજ તેની નકલ કરવી અને ત્યાર પછી

તે ઉપરથી ગણતરી કરી ચોક્કસ કરવી. આ ઉપરથી ઘણાં માપો નજર આગળ આવી જશે અને વ્યાવહારિક દૃષ્ટિ ઉદ્ધરશે.

નોટ ૨-વિદ્યાર્થીને લક્ષમાં હશે કે ખૂણાનું મહત્ત્વ તેની શાખા લીટીથી નહન સ્વતંત્ર છે એટલે કે શાખા લીટીને ગમે તે પ્રમાણમાં નાની મોટી કરીએ તો પણ ખૂણાનું મહત્ત્વ તેનું તેજ રહે છે.



## સ્કેલ માપના પ્રશ્નો.



૧. નીચેની ક્ષીટીઓને ૧૫:૧ના માપમાં દોરો:-

૭૫ સેં. મી., ૨૨૫ સેં. મી., ૨'૬", ૪'૦"; ૬'૩", ૧૨ ફે. મી., ૧૫ મીટર.

૨. નીચેની બાજુવાળા ત્રિકોણોને ૧૦:૧ ના માપમાં દોરો:-

૮, ૧૨, ૧૦; ૬, ૯, ૮; ૧૧, ૧૪, ૧૭; ૧૫, ૯, ૧૬; ૨૦, ૨૧, ૨૩; ૫, ૭, ૯; ૧૪, ૧૭, ૨૭; ૫, ૧૦, ૧૪ ઇંચો.

૩. નીચેની બાજુવાળા લંબચોરસને ૬:૧ના પ્રમાણમાં દોરો:-

૩, ૬; ૪, ૮; ૮, ૧૨; ૫, ૧૦; ૧૫, ૧૮; ૨૦, ૨૪; ૨૪, ૨૭; ૧૨, ૧૫; ૨૪, ૩૦; ૧૨, ૧૬; ૧૮, ૨૩; ૬, ૧૨ સેં. મી.

૪. નીચેના ચોરસોને ૧૨:૧ના પ્રમાણમાં દોરો:-

૩; ૬; ૧૨; ૧૮; ૧૫; ૨૪; ૨૭; ૩૦; ૩૬ ઇંચો.

૫. નીચેના વર્તુળોને ૨૦:૧ ના પ્રમાણમાં દોરો:-

ત્રિજ્યા-૫'; ૧૦ સેં. મી.; ૭'૫'; ૧'૫"; ૨૫ સેં. મી.; ૧'૦૦ સેં. મી.; ૮૦"; ૩૦૦ સેં. મી.; ૨'૧"; ૧'૫ ફે. મી.

૬. તમારી સામેની દશ વસ્તુને માપી તેને ૪:૧ના પ્રમાણમાં નાની કરો.

૭. એક રનર કલાકના ૬૫ માઈલ પ્રમાણે ૩ કલાક સુધી ચાલે તો ૧૦ મા.:૧" ના પ્રમાણમાં બતાવો કે તે કેટલું ચાલ્યો.

૮. એક ઘોડો ૩ માઈલના પરિધ ઉપર ૪ વખત ફરે છે તો ૬ માઈલ:૧" ના પ્રમાણમાં બતાવો કે તે કેટલું ફર્યો.

૯. એક તોપનો ગોળો ૩૬ માઇલની ત્રિજ્યાના ઘેરાવામાં પડે તો ૧ મા.:૧" ના પ્રમાણમાં તેને પડવાનું ક્ષેત્રફળ બતાવો. .

૧૦. એક સાઇકલવાળો ૧૨ માઇલ સીધો ગયા પછી આ સીધી લી-ટીના બાસવાળા ૩ માઇલ ત્રિજ્યાના વર્તુળના પરિઘ ઉપર પાછો ફરી આવે તો ૧૦ મા.:૧" ના પ્રમાણમાં તેનો રસ્તો બતાવો.

૧૧. બે કીલાઓ ૧૦ માઇલને અંતરે છે. અને તેમાંથી તોપનો ગોળો ૭ માઇલ અંદર પડી શકે છે; જે સફાઇમાં બંનેના ગોળાઓ આવી પડે છે તેની આકૃતિ ૧ મા.:૧ સેં.મી.ના પ્રમાણમાં કાઢો.

૧૨. એક માળી એક ગોળ બગીચામાં (ત્રિજ્યા ૫૦') ઠેર ઉપર ઉભો રહી ૭૦' બાસપાસ પાણી છાંડી શકે છે તો જે સફાઇમાં પાણી ન જાય તેની આકૃતિ કાઢો. [૧૦ ફુ.:૧"]

૧૩. ઉપરની આકૃતિ આંકેલા કાગળ ઉપર કાઢી જેમાં પાણી ન છંટાય તે સફાઇનું આશરે ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૪. રામ્યસના આકારનો એક બગીચો ૧ માઇલ બાજુનો છે. ૧૭૬ વાર : ૧" ના પ્રમાણમાં બગીચો બતાવો.

૧૫. ત્રણ વર્તુળનાં મધ્ય બિંદુઓ અરસપરસ ૮ માઇલ દૂર છે અને ત્રિજ્યા અનુક્રમે ૫, ૬, ૭ માઇલ છે તો ત્રણેની અંદર આવેલી સફાઇ બતાવો અને બાકીની અંદર આવેલી સફાઇ કાઢો. [સ્કેલ ૧ માઇલ: ૧ સેં.મી.]

૧૬. બે વર્તુળનાં મધ્ય બિંદુઓ ૭ માઇલ દૂર છે અને ત્રિજ્યા ૫ અને ૬ માઇલ છે; બંને વર્તુળની વચ્ચેનો ભાગ ૧ મા.: ૧" ના સ્કેલમાં બતાવો.

૧૭. બે શિખરો એક બિંદુથી ૫૦ માઇલ અને ૬૫ માઇલ દૂર છે. જે તેઓની ઉંચાઇ ૩૦ અને ૩૫ માઇલ હોય તો ૧૦ માઇલ:૧ સેં. મી. સ્કેલમાં તેની આકૃતિ કાઢો.

૧૮. પ્રશ્ન ૧૭ મામાં આપેલા બિંદુથી શિખરની ઉંચાઇનાં મધ્ય બિંદુ કેટલે અંતરે છે ?

૧૮. એક માણસ ટેકરી ઉપર ૧૭ માઇલ જાય છે અને પાછો ૧૨ માઇલ ઉતરે છે; જો મૂળ સ્થાનેથી તે ૧૮ માઇલ સીધી લીટીમાં આવ્યો હોય તો તેના રસ્તાની આકૃતિ ૧૦ મા.:૧"ના સ્કેલપર કાઢો.

૨૦ એક માણસ અ થી ઉતરે ૧૭ માઇલ જાય છે અને પછી પૂર્વે ૧૨ માઇલ જાય છે, તો તે અ થી કેટલે દૂર ગયો ? સ્કેલ ૧૦ માઇલ:૧"

૨૧. એક ખેપીઓ ક થી દક્ષિણે ૨૩ માઇલ જાય છે અને પછી પશ્ચિમમાં થોડુંક ગયા પછી (કની) દ. ૩૩°૫૦ પર આવે છે તો તે પશ્ચિમમાં કેટલું ગયો ? સ્કેલ ૧૦ મા. : ૧ સેં. મી.

નોટ—નીચેના પ્રશ્નોમાં યોગ્ય પ્રમાણુ વાપરવાં.

૨૨. અ, બથી ૨૨ માઇલ પૂર્વે ગયો અને પછી ૧૫ માઇલ દક્ષિણે ગયો અને પાછો પૂર્વે ૭ માઇલ ગયો ત્યારે અ, બ થી કેટલે દૂર ગયો ?

૨૩. એક લશ્કર વચ્ચે નદી આવવાથી, અથી ૪૫° વળી ૭૫ માઇલ જાય છે. અને વળી ૭૫° પાછું વળી ૧૨૫ માઇલ જાય છે (વિસુધી) તો તે કેટલું અંતર વધારે ચાલ્યું ?

૨૪. એક નદીની પહોળાઈ ૩૦૦ ફુટની છે. પણ પાણીના જોરને લીધે પૂલને ૧૫° માંથી ફેરવવો પડે છે. તો એક ફુટે ૨૫,૦૦૦ રૂપિયા પ્રમાણે કેટલો ખર્ચ વધારે થયો ?

૨૫. અ અને બ, ક થી અનુક્રમે ૨૩ અને ૩૩ માઇલ ૪૨° ખૂણે આવેલાં છે તો અબ કેટલું ?

૨૬. જો માણસો એકજ ગામ જવા માટે ૫ અને ૬ માઇલ (કલાકના) વેગથી ચાલે છે. જો તેઓ ૩૦ કલાક ચાલી એકી વખતે ગામમાં આવી પહોંચે તો તેઓ કેટલું અંતર ચાલ્યા હશે ?

૨૭. એક ત્રિકોણની બે બાજુઓ ૨૦ અને ૧૨ માઇલ છે અને અંત ખૂણે ૩૭° છે તો ત્રીજી બાજુ કેટલી ?

૨૮. પ્રશ્ન ૨૭ આંકેલા કાગળ ઉપર કરી ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ ચોરસ માઇલમાં કાઢો.

૨૯. ગોધાથી નૈર્ઋત્ય ખૂણામાં મુંબઇ ૨૯૨ માઇલ છે અને પશ્ચિમમાં આણંદ ૩૬૬ માઇલ છે તો આણંદથી મુંબઇ કેટલું ? બન્નેનું કોણ અંતર શું ?

૩૦. મુંબઇથી ઉત્તરમાં અમદાવાદ ૩૧૦ માઇલ છે અને ઇશાનમાં નાગપુર ૫૩૫ માઇલ છે તો નાગપુરથી અમદાવાદ કેટલું ? બન્નેનું કોણ અંતર શું ?

૩૧. મુંબઇથી કલકત્તા પૂર્વની ઉત્તરે ૨૨° પર ૧૩૫૦ માઇલ છે અને લાહોર ઉત્તરમાં ૧૧૨૫ માઇલ છે તો લાહોર કલકત્તાથી કેટલું ? બન્નેનું કોણ અંતર શું ?

૩૨. એક ગામ અ, બીથી પૂર્વમાં ૧૮ માઇલ દૂર છે અને કથી નૈર્ઋત્યમાં ૨૩ માઇલ દૂર છે તો વક કેટલું ?

૩૩. એક ગાડીવાનને ૨૫° ને ખૂણે ૧૦૦ ફુટ ઉંચો અને ૫૦૦ ફુટ લાંબો પૂલ ચઢવો પડે છે તો તે કેટલું વધારે ચાલ્યો ?

૩૪. એક આગબોટના રસ્તામાં ખડક આવવાથી તેને ૨૩° ને ખૂણે કતરાતું જવું પડે છે; ૭૨ માઇલ ગયા પછી ૭૩° ને ખૂણે અસલની દિશામાં આવવાને પાછું વળવું પડે છે; જો આગબોટ ૧૬ માઇલ કલાકની ચાલે તો તેનો કેટલો વખત નકામો ગયો ?

૩૫. ઉપરના પ્રશ્નમાં કલાકે ૨૦૦ રૂપિયા ખર્ચ થાય તો કેટલો ખર્ચ નકામો થયો ?

૩૬. એક આગબોટ પૂર્વમાં અ થી ૨૫૦ માઇલ જાય છે. પછી દક્ષિણમાં ૧૨૫ માઇલ જાય છે અને પછી નૈર્ઋત્ય ખૂણામાં ૮૭૬ માઇલ જાય છે તો તે અ થી કેટલી દૂર ગઇ ?

૩૭. એક આમીટ પશ્ચિમમાં, પછી ઉત્તરમાં, પછી પૂર્વમાં જાય છે જો પહેલી જગ્યાથી ૭૫ માઇલ અને પશ્ચિમમાં ૧૮૦ માઇલ જાય તો તે ઉત્તર અને પૂર્વમાં કેટલી દૂર ગઇ હશે ?

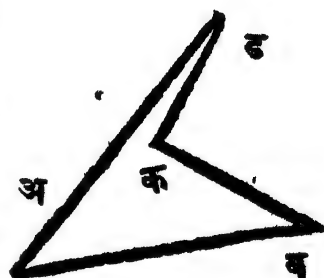
૩૮. અ, બ, ક, ત્રણ ટેકરીઓ છે. અ ક ૪૫ અને અ બ ૮૨૬ માઇલ છે અને  $\angle$  બ અ ક  $30^\circ$  છે તો બ ક કેટલું ?

૩૯. એક નદીની પહોળાઇ ૬૨ સો માઇલે ૨૦ ફુટ વધે છે તો ૧૩૫૦ માઇલ આગળ તે કેટલી પહોળા હશે ?

૪૦. એક લઘુચુવટી અ થી ઉત્તરમાં બ સુધી ૩૫ માઇલ, બ થી પૂર્વમાં ક સુધી ૪૭ માઇલ અને ક થી ઉત્તરમાં હ સુધી ૩૯ માઇલ જાય છે તો અ હ કેટલું ? અથી હનું કાણુ અંતર યા બેરીંગ કેટલું ?

૪૧. એક માણસ અ થી બ સુધી ૨૮ કીલોમીટર,  $30^\circ$  ને અંતરે બ થી ક સુધી ૧૩ કીલોમીટર, અને ક થી હ સુધી  $60^\circ$  ને અંતરે ૧૭ કીલોમીટર જાય તો અ હ કેટલું ? અને અ થી હ નું બેરીંગ શું ?

૪૨. અ, બ ની પશ્ચિમે ૩૫ માઇલ છે અને ક, અ ની દક્ષિણે ૫૭ માઇલ છે તો બ ક કેટલું ? અને ક થી બ નું બેરીંગ શું ?

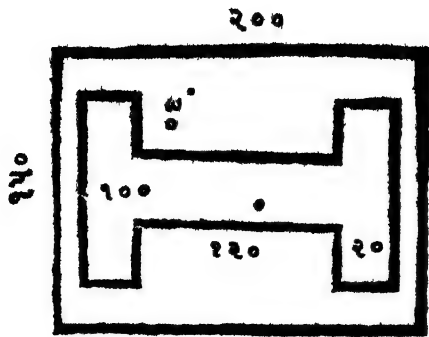


૪૩. જ, ય ના વાયવ્યમાં ૧૨૫ માઇલ અને ય, જ ના ધશાનમાં ૧૭૫ માઇલ છે તો જજ કેટલું ? બન્નેનું અરસપરસ બેરીંગ શું ?

૪૪. કની પશ્ચિમે ચ ૬૨ માઇલ અને ર, કની ઉત્તરે છે, જો ચર ૭૫ માઇલ હોય તો કર કેટલું અને ક આગળ રનું બેરીંગ શું ?

૪૫. એક નિશાળ કમ્પાઉન્ડ સાથે નીચે પ્રમાણે છે તો ૬૦ ફીટ:૧" ના રહેલમાં તેનો નકશો દોરો:- (પરિમાણ વારમાં છે.)





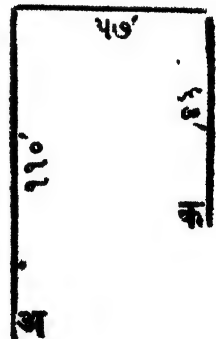
૪૬. નીચેના ઓરડાના નકશા દોરો:-

૨૨'x૩૪'; ૩૫'x૪૫'; ૨૫'x૩૦'; ૪૦'x૨૦'; ૧૭'x૧૯';  
૨૩'x૧૪'; ૨૫મી૦x૨૭મી૦; ૩૫મી૦x૩૩મી૦; ૪૪મી૦x૪૮મી૦.

૪૭. એક માણસ ૬૦°ને ખૂણે ૨૫ ફુટ ચડે છે અને પાછો વળી ૬૦°ને ખૂણે ૨૪ ફુટ ચડે છે તો કુલ સીધું કેટલું ચઢ્યો ?

૪૮. એક ટાવર ઉપર જવાને માટે દરેક દાદર છે; દરેક દાદર ક્ષિતિજની સાથે ૭૨°નો ખૂણો કરે છે અને દાદર એકેકની ઉપર છે અને દરેકની લંબાઈ ૧૮ ફુટ છે તો ટાવરની ઉંચાઈ કેટલી ?

૪૯. એક ખાણમાં ૧૧૦ ફુટ લાંબી એક ગેલેરી છે અને પાછી આડી ૫૭ ફુટ લાંબી બીજી ગેલેરી છે અને પાછી ૬૩ ફુટ ત્રીજી ગેલેરી છે તો અંક કેટલું ? (ગુઓ આકૃતિ.)



૫૦. એક માણસ ૪૫' ને ઢોળાવે. ૫૫૦ ફુટ ઉતર્યો અને પછી સપાટ જમીન ઉપર ૭૨૫' ચાલ્યો. તો કુલ્લે સીધું કેટલું ચાલ્યો ?

૫૧. એક મુસાફર પર્વતપર ૭૦° ને ખૂણે ૩૬ માઇલ જાય છે અને પછી ૧૫° ખૂણે (ક્ષિતિજ લીટીની સાથે) ૨૬ માઇલ જાય છે. પછી પાછો વળી ૧૮° ને ખૂણે ૧૧ માઇલ જાય છે ત્યારે પર્વતનું શિખર આવે છે તો પર્વતનું શિખર કેટલું ઉંચું હશે ?

૫૨. એક ઇજનેર નદીના કિનારાપરથી ૧૫° ને રસ્તે ૭૫ ફુટ ઉતરે છે અને ૧૨૦ ફીટ સીધો ચાલી ૨૪° ને રસ્તે ૨૨૫ ફુટ ચઢે છે તો એ બે બિંદુની વચ્ચે કેટલો લાંબો પૂલ આવશે ?

૫૩. મુંબઈથી લાહોર ઉતરે ૧૧૨૫ માઇલ છે અને લાહોરથી નૈઋત્યમાં ૭૩૫ માઇલ કરાંચી છે તો કરાંચીથી મુંબઈ કેટલું ? મુંબઈ આગળથી કરાંચીનું કોણ અંતર શું ?

૫૪. નાગપુરથી કાશી ઇશાનમાં ૬૫૭ માઇલ, કાશીથી પૂર્વની દક્ષિણે ૨૫° માં ઢાકા ૩૧૫ માઇલ અને ઢાકાથી ઇશાનમાં બ્રહ્મપુત્રાનો પૂર્વ છેડો ક ૨૧૬ માઇલ, તો નાગપુરથી ક કેટલું ?

૫૫. એક લંબચોરસ ખેતર ૩૧૨' x ૪૧૪' છે, તે તેનો નકશો દોરો.

૫૬. નીચેના લંબચોરસો દોરો:—

૧૨૨૫' x ૮૫૦'; ૪૨૨' x ૧૨૬'; ૪૬ માઇલ x ૨૪ માઇલ;  
૧૧૧ કીલોમી ૦ x ૧૮૫ કીલોમી ૦.

૫૭. ૬" લાંબું કંપાસ ૧૫° ને ખૂણે ઉઘાડીએ તો બન્ને છેડાની વચ્ચે સીધીલીટી અંતર કેટલું ?

૫૮. બે બંદર પૂર્વ પશ્ચિમ ૧૨ માઇલ છેડે છે અને એક વહાણ એકથી ઇશાનમાં અને બીજાથી વાવવ્યમાં છે તો વહાણનું અંતર બન્નેથી કેટલું ?

૫૯. એક સમકોણબાજુ બહુકોણ પટ્ટકોણ આકારમાં છે, અને તેની દરેક બાજુ ૧૦૪ વાર છે તો તેનો નકશો દોરો.

૬૦. બે માણસો ૧૦૦૦ ફુટ અંતરે ઉત્તર દક્ષિણ છે. એક દીવા-  
દાંડી એકથી દક્ષિણની પશ્ચિમે  $20^{\circ}$  અને બીજાથી ઉત્તરની પશ્ચિમે  $25^{\circ}$   
દેખાય છે તો તેનું અંતર કેટલું ?

૬૧. એક સમબાજુ ત્રિકોણની બાજુ ૨૨૫ ફુટ છે તો શિરો  
બિંદુથી સામેની બાજુમાં સૈાથી નજીક બિંદુ કેટલું દૂર છે ?

૬૨. બે બોયાં અ અને બ ૮૦૦ વાર છેટે છે અને બ, અ ની  
ઉત્તરે છે; એક વહાણ બ ની પાસે થઇ પૂર્વમાં જાય છે અને તેને  
માલમ પડે છે કે પાંચ મીનીટ પછી અ નું કાણુ અંતર દક્ષિણની  
પશ્ચિમે  $49^{\circ}$  થશે તો તે વહાણ (કલાકના) કેટલું ચાલે છે ?

૬૩. ત્રણ શહેરો એક સીધી લીટીમાં છે. મધ્યના શહેરથી આજુ  
બાજુના શહેરો ૩૫ અને ૪૧ માઇલ છે. ચોથું શહેર મધ્ય શહેરથી  
૫૩ માઇલ અને નીચેનાથી ૬૨ માઇલ છે તો ઉપરના શહેરથી તેનું અંતર  
કેટલું ? અને તેનું કાણુઅંતર દરેક શહેરથી શું ?

૬૪. એક કમળ પાણીથી ૧૬૧૧ ઇંચ ઉચું છે. અને પવનના ઝપાટાથી  
દૂર જતું રહી બરાબર તે ડુબી જાય છે. જો ૩૬ ઇંચ દૂર તે કમળ  
ડુબી જાય તો તળાવમાં પાણી કેટલું હશે ?

૬૫. એક બોયાને ૬૦' લાંબી સાંકળથી બાંધેલું છે. ઝોટ વખતે ૯૬'  
વ્યાસ ઉપર ફરી શકે છે. જ્યારે બરતી ૧૨ ફુટ વધારે ચઢે ત્યારે તે કેટલા  
લાંબા વ્યાસ ઉપર ફરશે ?

૬૬. એક બોયું ૧૧૭ ફુટ લાંબી સાંકળથી બાંધેલું છે. ઝોટ વખતે  
૩૧૨ ફુટ વ્યાસ ઉપર તે ફરી શકે છે. જ્યારે બરતી ૯૧ ફુટ વધારે ચઢે  
ત્યારે તે કેટલા લાંબા વ્યાસ ઉપર ફરી શકશે ?

૬૭. એક ગરુડ ૫૦૦ ફુટ ઉંચેથી પોતાની નીચે એક સાપને જુએ  
છે કે તરતજ એક કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણને રસ્તે ઉતરી સાપ ૬૫ ફુટ  
જાય છે એટલે પકડે છે. ત્યારે ગરુડ કેટલું અંતર ઉતર્યો હશે ?

૬૮. એક ઘોડાને લંબચોરસ બગીચાની વાડથી ૩૫ ફુટ દૂર બાંધ્યો છે.  
જો દોરડું ૫૦ ફુટ લાંબું હોય તો બગીચાને વાડ ન હોય તો કેટલો  
બગીચો તે ચરી શકશે ? (આંકેલો કાગળ વાપરો.)

૧૯. એક સમડી ૨૪૦ ફુટ ઉંચેથી જમીન ઉપર શિકારને જોઈ ૩૨° ને ખૂણે ઉતરે છે. પણ શિકાર મૂળ જગ્યાએથી ૨૨ ફુટ ગયા પછી પાછો વળે છે જેથી સમડીને ક્ષિતિજ લીટીની સાથે ૪૮° ને ખૂણે ઉતરવું પડે છે. જો સમડી શિકારને પકડી શકે તો તે કેટલું ઉતરી હશે અને શિકાર પાછું વળી કેટલું જમ શક્યો હશે ?

૭૦. એક પાનરને વાડથી ૨૦ ફુટ દૂર યાંધ્યો છે. જો દોરડું ૩૦ ફુટ લાંબું હોય તો કેટલી વાડની લીસોતરી તે ખાઈ શકશે ?

૭૧. અ દીવાદાંડીથી ૬ વહાણુ ઉતરે છે અને ૬ વહાણુ ધસાને છે. વળી ૬, ૬ ની પૂર્વમાં છે. જો ૬ ૬ ૬ માધલ હોય તો અંત્ર અને અંક કેટલું ?

૭૨. એક નદી પૂર્વ પશ્ચિમ વહે છે અને એક માણસ એક કિનારા પરથી સામેના કિનારા પર એક ઝાડ ઉત્તરની પશ્ચિમે ૨૦° પર જુએ છે; ૨૦૦ વાર કિનારા પર ચાલ્યા પછી તેજ ઝાડ ધસાનમાં જુએ છે તો નદી કેટલી પહોળી હશે ?

૭૩. દમણથી મહાલક્ષ્મી અગ્નિ ખૂણામાં છે અને દેહેળુંથી ૫૭ માધલ દૂર પૂર્વમાં છે તો દમણથી દેહેળું કેટલું ?

૭૪. મુંબઈથી એલીફન્ટા જતાં યોટ ૭ માધલ સુધી ધસાનમાં જાય છે અને પછી વાયવ્યમાં ૫૩ માધલ જાય છે તો મુંબઈથી એલીફન્ટા કેટલું ? તેનું કોણઅંતર પણ શોધી કાઢો.

૭૫. એક ધડીઆળનું ઘર ૧૬૫૫ ઇંચ પહોળું છે અને અલારો ૩૯૫૫ ઇંચ લાંબો છે અને તે એવી રીતે હાસે છે કે જનને આજુથી તેનું અંતર હમેશાં ૩" રહે છે તો અલારો કેવડા ખૂણામાં ફરતો હશે ?

૭૬. ગથી ૬ પશ્ચિમે ૯ માધલ, હથી ઉત્તરે ૧૨ માધલ અને અથી પશ્ચિમે ૧૭ માધલ ર છે તો ગર કેટલું ?

૭૭. હની ઉત્તરે ૧૨ માધલ, હની દક્ષિણે ૬ માધલ અને અની પશ્ચિમે ૬ છે, અને કહ ૪૨ માધલ છે તો કહ અને કઅ કેટલું ?

૭૮. કહ=૧૯ માધલ, કમ=૧૨ માધલ, મહ=૨૭ માધલ છે તો મહ, ક થી કેટલી દૂર છે ?

૭૪. એક દ્રાપિભ્યમની સમાન્તર બાજુઓ ૭૮ વાર અને ૧૧૭ વાર છે અને વિષમબાજુ દરેક ૩૫૬ વાર છે તો દ્રાપિભ્યમની કર્ણનું અંતર કાઢો.

૮૦. એક વર્તુળની ત્રિજ્યા ૧૧૦ ફુટ છે અને એક જ્યા ૧૮૦ ફુટ છે તો મધ્ય બિંદુમાંથી જ્યા ઉપર પડેલા લંબનું માપ કાઢો.

૮૧. એક લંબચોરસની બાજુ ૮૪ વાર અને ૧૦૫ વાર છે તો તેની કર્ણનું માપ કાઢો.

## પેપર ફ્રેલિડિંગ યા સળરચના.

કામપણુ કામળના કટકાને લઈ તેને ગમે તેમ વાળીએ તો તેના ઉપર કાપો પડશે; એ નિશાનીને સળ કહે છે. આવા સળ કામળની ઉપર જોઈએ તેટલા પાડી શકાય છે. બધકે એવા સળો મરજી પડે તે અસંખ્ય આવી શકે છે. આવી રીતે જોઈએ તેટલા સળ પાડી કામળ ઉકેલી જોઈશું તો અમુક જાતની ભૂમિતિની આકૃતિ આપણને મળશે. અને એ આકૃતિ કરવાને જે રીતિ અખસાર કરવામાં આવે છે તેને સળરચના યા પેપર ફ્રેલિડિંગ કહે છે. અને એવી આકૃતિને સળ રચનાથી થએલી આકૃતિ કહે છે. સળ રચનાથી ગમે તે આકૃતિ કરતી વખતે ખાસ યાદ રાખવાનું એ છે કે જે સાદિત્યો ભૂમિતિના અન્ય પ્રશ્નો કરતી વખતે ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે તે સળરચનામાં વાપરી શકાતાં નથી. જે જે આકૃતિ સળરચનાથી કરવાની છે તેમાં ફક્ત કામળ અને હાથનોજ ઉપયોગ કરવાનો છે.

## સળરચનાથી થતા પ્રશ્નો.

૧. કાગળ ઉપર સળ પાડી દશ જુદી જુદી સીધી લીટી બનાવો.
૨. સળ પાડી એકને બીજી સીધી લીટી છેલ્લી કરો.
૩. સળ પાડી વક્ર લીટી થઈ શકે કે નહિ તે બતાવો.
૪. બે બિંદુ નક્કી કરી તેને સાંધનારી સીધી લીટી સળથી બનાવો.
૫. બે બિંદુને સાંધનારી સીધી લીટી દુભાગો.
૬. બે બિંદુને સાંધનારી સીધી લાંટીના ત્રણ સરખા ભાગ કરો.
૭. બે બિંદુને સાંધનારી સીધી લીટીના ૪, ૬, ૮, ૧૨ અને ૧૫ સરખા ભાગ કરો.
૮. સળ પાડી ગમે તે એક ખૂણો કરો.
૯. સળ પાડી એક સાંકડો ખૂણો બનાવો.
૧૦. સળ પાડી એક પહોળો ખૂણો બનાવો.
૧૧. સળ પાડી બે પાસેપાસેના ખૂણા બનાવો.
૧૨. સળ પાડી બે સામસામેના ખૂણા બનાવો.
૧૩. સળ પાડી એક કાટખૂણો બનાવો.
૧૪. એક કાગળને બેવડ વાળો અને પાછો સળના બંને ભાગો બરાબર મેળવી બેવડ વાળી ઉકેલી જુઓ કે કેવો ખૂણો થયો.
૧૫. ઉપર પ્રમાણે સળ પાડી દશ જુદા જુદા કાટખૂણા બનાવો.
૧૬. ઉપર પ્રમાણે સળ પાડી દશ દ્વિકાટખૂણા બનાવો.
૧૭. પ્રશ્ન ૧૪ પ્રમાણે સળ પાડી કહો કે એ લીટીઓ કેટલા કાટખૂણા કરે છે.
૧૮. પ્રશ્ન ૧૭ માંથી એક બિંદુ આગળ ચારથી વધારે કાટખૂણા ચાલે તો કરો. કોઈપણ બિંદુ આગળ થતા ખૂણાને માટે શું અનુમાન કરો છો ?
૧૯. એક 'રીક્લેક્સ' ખૂણો બનાવો.

૨૦. એક કાટખૂણાને સળ પાડી દુભાગો. આ નાનો ખૂણો કેટલા અંશનો હોવો જોઈએ ? માપી ખાત્રી કરો.

૨૧. ગમે તે જાતના ખૂણાને સળથી દુભાગો.

૨૨. પહોળા ખૂણાને સળથી દુભાગો. આ નાનો ખૂણો કેવો છે ?

૨૩. એક દ્વિકાટખૂણુ કરી તેને ત્રણ કટકામાં વાંળી તેના ત્રણ સરખા ભાગ કરો. આ દરેક ખૂણો કેવડો હશે ?

૨૪. પ્રશ્ન ૨૩ પ્રમાણે એક કાટખૂણાને ત્રિભાગો.

૨૫. એક કાટખૂણાના ૪, ૬, ૮, ૧૨ સરખા ભાગ કરો.

૨૬. એક કાટખૂણાના કયા કયા સરખા ભાગ કરી શકો છો ?

૨૭. ગમે તે એક ખૂણો લઈ તેના ત્રણ સરખા ભાગ કરો.

૨૮. એક ખીણને છેદે તેમ બે સીધી લીટીઓ વાળી જુઓ કે સફાઈનો કોઈ પણ ભાગ હદથી નક્કી થઈ શકે છે. આ ઉપરથી શું અનુમાન કરો છો ?

૨૯. ગમે તે એક ખૂણો લઈ તેના ૪ સરખા ભાગ કરો.

૩૦. ત્રણ બિંદુઓ લઈ તેમાંથી જતી બે લીટીઓ એવી રીતે વાળો કે એક ખૂણો થઈ શકે.

૩૧. એક સીધી લીટી વાળી તેની ઉપર પડતી કોઈ બિંદુમાંથી જતી ખીણ સીધી લીટી વાળો; જુઓ કે પાસે પાસેના ખૂણાને એક બાજુ ઉપરના છે તે બે કાટખૂણા બરાબર છે કે નહિ.

૩૨. ઉપરના પ્રશ્નમાં જુઓ કે બે કાટખૂણા કરતી અંત્ય શાખાલીટી સિવાય ખીણ કોઈ પણ શાખાલીટી ખૂણાનું મહત્ત્વ તેટલુંજ રાખીને વાળી શકાય છે કે નહિ.

૩૩. બે અરસપરસ છેદતી લીટીઓ વાળી બતાવો કે સામસામેના ખૂણાઓ બરાબર છે.

૩૪. સળ વાળી બતાવો કે કોઈ પણ કાટખૂણાનું મહત્ત્વ હમેશાં એકજ હોય છે.

૩૫. સળ પાડી બતાવો કે પાસે પાસેના ખૂણાઓ બે કાટખૂણા બરાબર છે.

૩૬. એકજ શિરોબિંદુ આશ્રય ગમે તેટલા ખૂણા બનાવો અને જ્યારે બે કાટખૂણા પુરા થાય છે ત્યારે અંત શાખાલીટીઓ એકજ સીધી લીટીમાં છે કે નહિ તે બતાવો.

૩૭. સળ વાળી એક કાટખૂણુ ત્રિકોણ બનાવો.

૩૮. એક સાંકડખૂણુ ત્રિકોણ બનાવો.

૩૯. એક પહોળખૂણુ ત્રિકોણ બનાવો.

૪૦. એક વિષમબાજુ ત્રિકોણ બનાવો.

૪૧. એક લીટી ઉપર ગમે તે એક લંબ દોરો.

૪૨. એક લીટીમાં એક બિંદુ લઈ તેમાંથી તેના ઉપર લંબ દોરો.

૪૩. બહાર એક બિંદુ લઈ એક લીટી ઉપર તેમાંથી લંબ દોરો.

૪૪. કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં કાટખૂણુ શિરોબિંદુમાંથી કર્ણ ઉપર લંબ દોરો.

[નોટ. કર્ણને એવી રીતે વાળો કે તેના બન્ને ભાગ એક બીજાની ઉપર સરખા મળી જઈ સળ શિરોબિંદુમાંથી જાય.]

૪૫. વિષમ બાજુ ત્રિકોણમાં પ્રશ્ન ૪૪ની નોટ પ્રમાણે શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરો.

૪૬. પહોળખૂણુ ત્રિકોણમાં પ્રશ્ન ૪૪ની નોટ પ્રમાણે શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરો.

૪૭. પ્રશ્ન ૪૪-૪૬ ઉપરથી જુઓ કે ત્રણે લંબ એકજ બિંદુમાં મળે છે કે નહિ.

૪૮. ત્રિકોણના કોઈ પણ ખૂણાને તેની શાખાલીટીઓ એક બીજાની ઉપર બરાબર મળી જાય તેમ સળ પાડી દુભાગો.

૪૯. કાટખૂણુ ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણાને દુભાગો.

૫૦. સાંકડખૂણુ ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણાને દુભાગો.



૫૧. પહોળખૂણુ ત્રિકોણનાં ત્રણે ખૂણાને દુભાગો.

૫૨. વિષમબાજુ ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણાને દુભાગો.

૫૩. પ્રશ્ન ૪૯-૫૨ ઉપરથી જુઓ કે ત્રણે ખૂણાને દુભાગનારી લીટી ક્યાં મળે છે.

૫૪. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુ અને સામેની બાજુના મધ્ય બિંદુને સાંધનારી લીટીનો સળ પાડી બાજુને દુભાગો.

૫૫. પ્રશ્ન ૫૪ પ્રમાણે કોઈ પણ ત્રિકોણમાં ત્રણે બાજુને દુભાગનારી લીટીઓ શિરોબિંદુમાંથી દોરો.

૫૬. પ્રશ્ન ૫૫ દર્શ જુદી રીતે કરો, જુઓ કે આ દુભાગનાં રી-  
ટીઓ (મધ્યગાઓ) ક્યાં અરસપરસ છેદે છે.

૫૭. ગમે એક સાંકડો ખૂણો લઈ તેનો એકકાટખૂણુપૂર્ણ ખૂણો બનાવો.

૫૮. જોઈએ તેવો ખૂણો લઈ તેનો એક દ્વિકાટખૂણુપૂર્ણ ખૂણો બનાવો.

૫૯. એક 'રીફ્લેક્સ' યા અંતરગામી ખૂણો બનાવી તેમાંથી બે કાટખૂણાથી વધારેનો ખૂણો કાઢી નાંખો.

૬૦. એક ખૂણાના બે એકકાટખૂણુપૂર્ણ ખૂણા બનાવીને તે બન્નેને સરખાવી જુઓ.

૬૧. એક ખૂણાના બે દ્વિકાટખૂણુપૂર્ણ ખૂણા બનાવીને તે બન્નેને સરખાવી જુઓ.

૬૨. પ્રશ્ન ૬૦-૬૧ ઉપરથી સામસામેના ખૂણાઓ વિષે શું અનુ-  
માન કરો છો ?

૬૩. બે કાગળોને સાથે રાખી ગમે તે બે ત્રિકોણો બનાવો; આ ત્રિકોણો કેટલાં તત્ત્વમાં બરાબર છે ?

૬૪. બે કાગળના કટકાં લઈ બન્નેમાં સરખો ખૂણો બનાવો અને શાખાલીટીમાંથી અરસપરસ સરખા કટકા કાપી પછી ત્રિકોણો પુરા કરી તેને સર્વોપરી સ્થિતિમાં મૂકી કહો કે ત્રિકોણો બરાબર છે કે નહિ.

૬૫. ગમે તે બે કાગળના કટકામાં, સળ વાળી સરખા પાયા લઈ તેની ઉપર સરખા ખૂણાઓ વાળી લિકોણો કરો. સર્વોપરી સ્થિતિમાં મૂકી કહો કે આ લિકોણો બરાબર છે કે નહિ.

૬૬. પ્રશ્ન ૬૩-૬૪ પ્રમાણે દશ જુદી જુદી રચના કરી શું અનુમાન કરો છો ?

૬૭. પ્રશ્ન ૬૫ પ્રમાણે દશ જુદી જુદી રચના કરી શું અનુમાન કરો છો ?

૬૮. સળ પાડી સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવો. [નોટ-એક સળ પાડી લેના ઉપર લંબનો સળ પાડો. આ બંને સળ ઉપર એકેક બિંદુ લઈ તેને સાંધનારો સળ પાડો અને પહેલા સળની બીજી બાજુ પર સરખે અંતરે બિંદુ લઈ બીજા સળની ઉપર લીધેલા બિંદુ સાથે સાંધો.]

૬૯. પ્રશ્ન ૬૮ પ્રમાણે દશ જુદા જુદા સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવો.

૭૦. એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવી તેના પાયા ઉપરના બંને ખૂણા સરખા છે કે નહિ તે જુઓ.

૭૧. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણના પાયા ઉપર એક લંબ શિરોબિંદુમાંથી દોરો; બનાવો કે આ લંબ પાયાની સામેના ખૂણાને દુભાગે છે.

૭૨. ગમે તે એક સળ પાડી તેના ઉપર બે સરખા ખૂણા બનાવી એક ત્રિકોણ પુરો કરો. જુઓ કે આ ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે કે નહિ.

૭૩. સળ પાડી સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણની સમ્મિતરૂપ લીટી દોરો.

૭૪. પ્રશ્ન ૬૮ પ્રમાણે એકજ પાયા ઉપર દશ જુદા સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણો બનાવો.

૭૫. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણમાં ત્રણે ખૂણાને દુભાગનારો લીટી દોરો.

૭૬. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણમાં ત્રણે શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરો.

૭૭. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણની ત્રણે બાજુને દુભાગનારો લંબ દોરો.

૭૮. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણની બંને બાજુ સળથી લંબાવી પાયાની બહારના ખૂણા બરાબર છે કે નહિ તે જુઓ.

૭૯. સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણમાં પાયાની સામેના શિરોબિંદુ આગળ મળતી બાણુઓ બહાર લંબાવી બતાવે કે સામસામેના ખૂણા બરાબર છે.

૮૦. પાયાના છેડામાંથી સામેની બાણુ ઉપર દોરેલા લંબ સમદ્વિ બાણુ ત્રિકોણમાં બરાબર છે એમ બતાવે.

૮૧. સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણમાં ત્રણે મધ્યગાઓ અરસપરસ ક્યાં મળે છે તે જુઓ.

૮૨. કોઈ પણ વિષમબાણુ ત્રિકોણ લઘુ ખૂણા ઉપર ખૂણો વાળી બતાવે કે મોટી બાણુની સામેના ખૂણો નાની બાણુની સામેના ખૂણા કરતાં મોટો છે.

૮૩. કોઈ પણ વિષમબાણુ ત્રિકોણ લઘુ મોટા ખૂણાની સામેની બાણુ ઉપર નાના ખૂણાની સામેની બાણુ સરખી વાળી બતાવે કે આ બાણુ પેલી કરતાં નાની છે.

૮૪. ગમે તે એક ત્રિકોણ લઘુ બતાવે કે બે બાણુ મળી ત્રીજી કરતાં મોટી છે.

[નોટ-મોટી બાણુ બરાબર નાની બાણુને સળ વાળી લંબાવે; લંબાવેલો ભાગ ત્રીજી બાણુ કરતાં નાનો છે.]

૮૫. સળ પાડી બતાવે કે એ સળ ઉપર કોઈ પણ બિંદુમાંથી દોરેલો લંબ તેજ બિંદુમાંથી આપેલી લીટી ઉપર દોરેલી બીજી કોઈ પણ લીટી કરતાં નાનો છે.

[નોટ-ગમે તે એક બિંદુમાંથી લંબ અને બીજી લીટી દોરો. બન્ને ને સરખાવી જુઓ.]

૮૬. સીધી કોરનો કાગળ લઘુ બેવડ વાળો; કોર પાછી સરખી કરી બેવડ વાળો; આ પ્રમણે ધણીવાર સામસામેની કોરો એક બીજાની ઉપર લાવી બેવડ વાળો; કાગળ ઉકેલી જુઓ કે આ લીટીઓ સમાન્તર લીટીઓ છે કે નહિ.

૮૭. બે સમાન્તર સીધી લીટી દોરી એક આડી લીટી વાળો. એક માંહેના ખૂણાની બરાબર બીજા કાગળમાં એક ખૂણો વાળી બતાવે કે વ્યુત્ક્રમ ખૂણાઓ બરાબર છે.

૮૮. પ્રશ્ન ૮૭ પ્રમાણે માંહેના એકજ બાણ ઉપરના બે ખૂણાઓ કાટખૂણાની બરાબર છે.

૮૯. પ્રશ્ન ૮૭ પ્રમાણે બહારનો ખૂણો માંહેના સામેના ખૂણાની બરાબર છે એમ બતાવો.

૯૦. અ બ ક ત્રિકોણમાં અ માંથી બ ક ઉપર અ ઢ લંબ દોરો; અ બ, અ ક ને હ અને ફ માં દુભાગી ડ હ, ઢ ફ સાધો. < અ < બ, < ક ને ત્રિકોણો એવડ વાળી ઢ આગળ મેળવી બતાવો કે ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણાઓ બે કાટખૂણા બરાબર છે.

૯૧. ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણાઓ ફાટી લઇ એક સીધી લીટીના કોઈ પણ બિંદુ આગળ મેળવી બતાવો કે ત્રણે ખૂણા એક દ્વિકાટખૂણાની બરાબર છે.

૯૨. પ્રશ્ન ૯૦-૯૧ નું સત્ય દશ જુદી જુદી રચનાથી સિદ્ધ કરો.

૯૩. બે સમાન્તર સીધી લીટી વાળી તેના ઉપર બે સમાન્તર સીધી લીટી વાળી એક સમાન્તર બાણ ચતુષ્કોણ કરો.

૯૪. પ્રશ્ન ૯૩ પ્રમાણે એક બીજની ઉપર આવે તેમ બે સમાન્તર બાણ ચતુષ્કોણ બનાવો.

૯૫. સમાન્તર બાણ ચતુષ્કોણમાં કર્ણ દોરી તે ઉપરથી ચતુષ્કોણના બે ભાગ કરી બંને ત્રિકોણ સર્વોપરી સ્થિતિથી બતાવો કે સરખા છે.

૯૬. પ્રશ્ન ૯૧ પ્રમાણે ચાર ખૂણા કાપી સરખાવી જુઓ.

૯૭. સમાન્તર બાણ ચતુષ્કોણના બે ખૂણાઓ અનુક્રમે કાપી એક સીધી લીટી સાથે મેળવી બતાવો કે બંને મળી બે કાટખૂણા બરાબર છે.

૯૮. સમાન્તર બાણ ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાણો સરખાવી બતાવો કે તે બરાબર છે.

૯૯. સમાન્તર બાણ ચતુષ્કોણમાં કર્ણ વાળી બતાવો કે તેઓ એક બીજને દુભાગે છે.

૧૦૦. બે સરખી સમાન્તર લીટી વાળી તેના છેડામાંથી બંને બાણ ઉપર બે લીટી વાળી બતાવો કે આ લીટીઓ સમાન્તર છે.

૧૦૧. એ સમાન્તર લીટીની વચ્ચે એ લંબ વાળી બતાવે કે આ લંબ બરાબર છે.

૧૦૨. એ સમાન્તર લીટીની વચ્ચે ગમે તેટલા લંબ વાળી બતાવે કે તેઓ બધા અરસપરસ સરખા છે.

૧૦૩. એક સમાન્તર સીધી લીટી ઉપર એ સરખા લંબ વાળી એક સમાન્તર બાજુ ચતુષકોણ બનાવે.

૧૦૪. પ્રશ્ન ૧૦૩ પ્રમાણે એક લંબચોરસ બનાવે.

૧૦૫. એક સમાન્તર બાજુ ચતુષકોણમાં એ કર્ણો દોરે; કર્ણોના છેદનબિંદુમાંથી સામસામેની બાજુ સુધી કોષ્ટકોણ લીટી વાળે; બતાવે કે આ લીટી કર્ણના છેદનબિંદુમાં દુભાગાય છે.

૧૦૬. સળ વાળી એક સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવે.

[નાટ—એક સળ પાડો; તેને દુભાગી મધ્ય બિંદુમાંથી એના ઉપર એક લંબ વાળે; પાયાના એક છેડાને સ્થિર રાખી બીજો છેડો લંબ ઉપર રહે તે પ્રમાણે પાયાવાળા સળ ઉપર બીજી બાજુનો સળ વાળે. એ પ્રમાણે બીજી બાજુ વાળે.]

૧૦૭. સમબાજુ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ પાડી બતાવે કે તે બરાબર છે.

૧૦૮. સમબાજુ ત્રિકોણમાં સળ વાળી બતાવે કે ખૂણાને દુભાગનારી લીટીઓ એકજ બિંદુમાં મળે છે અને તેઓ બરાબર છે.

૧૦૯. સમબાજુ ત્રિકોણમાં મધ્યગાઓ દોરી બરાબર છે એમ બતાવે.

૧૧૦. સમબાજુ ત્રિકોણની સમ્મિતરૂપ લીટીઓ સળથી બતાવે.

૧૧૧. એક સમચોરસ બનાવે.

[નાટ—કાટખૂણે એ લીટી વાળી સરખી કરી તે પ્રમાણે લંબ ચોરસ કરો.]

૧૧૨. સમચોરસમાં કર્ણો દોરી બતાવે કે તેઓ અરસપરસ કાટખૂણે દુભાગે છે.

૧૧૩. સમચોરસમાં કર્ણથી બે બધી રીતે સરખા ત્રિકોણો થાય છે.

૧૧૪. બેવડ વાળી બતાવો કે કર્ણ સામસામેના ખૂણાને સમચોરસમાં દુભાગે છે.

૧૧૫. સમચોરસના કર્ણોથી ચાર સરખા સમદ્વિબાજી ત્રિકોણો થાય છે.

૧૧૬. એક રામ્બસ બનાવો.

[નોટ-બે કાટખૂણે પડતી સીધી લીટીઓ વાળો. ચોવડો કાગળ રહેવા દઈ બન્ને સળને મળે તેમ ગમે તે એક ત્રીજો સળ વાળો તો ઉકેલી જોતાં એક રામ્બસ મળશે.]

૧૧૭. પ્રશ્ન ૧૧૬ ની રીત ન વાપરતાં બીજી કાઢી રીતથી રામ્બસ સળ પાડો બનાવો.

૧૧૮. પ્રશ્ન ૧૧૬ માં કહ્યા પ્રમાણે એક સમચોરસ વાળો.

૧૧૯. રામ્બસના કર્ણ એક બીજને કાટખૂણે દુભાગે છે એમ બતાવો.

૧૨૦. રામ્બસના કર્ણો સામસામેના ખૂણા દુભાગે છે એમ બતાવો.

૧૨૧. કર્ણોથી થતા ચાર ત્રિકોણો રામ્બસમાં બધી રીતે સરખા છે એમ બતાવો.

૧૨૨. રામ્બસની સામસામેની બાજુ સમાન્તર છે એમ બતાવો.

૧૨૩. એક ત્રિકોણ વાળી બે બાજુનાં મધ્ય બિંદુને સાંધનારો સળ વાળી બતાવો કે આ સળ પાયાથી અર્ધો છે.

૧૨૪. એક બિંદુમાંથી એક આપેલી લીટીની સમાન્તર દોરો.

[નોટ-આપેલા બિંદુમાંથી એક લંબ આપેલી લીટી ઉપર દોરો. આ બે સળ પાસેની બાજુ લઈ લંબ ચોરસની સામેની બાજુ દોરો.)

૧૨૫. પ્રશ્ન ૧૨૩ માં બતાવો કે બે બાજુનાં મધ્યબિંદુને સાંધનારી લીટી પાયાને સમાન્તર છે.

૧૨૬. એક બિંદુ આગળ એક આપેલા ખૂણા બરાબર એક ખૂણો કરો.

[નોટ-આપેલા ખૂણાની શાખાલીટીની સમાન્તર લીટીઓ આપેલા બિંદુમાંથી દોરો.]

૧૨૭. પ્રશ્ન ૧૨૬ માં આપેલા ખૂણાની બરાબર આપેલા બિંદુ આગળ જોડેલા ખૂણા સાથે તેડેલા કરો.

૧૨૮. એક લીટીના પાંચ સરખા કરો.

[નિઃ-આપેલી લીટીની સાથે સાંકડો ખૂણો કરતી એક શાખા લીટી વાળો. આ શાખાલીટી ઉપર સરખા પાંચ ભાગ શિરોબિંદુથી શરૂ કરી લો; અને લીટીના છેડાનાં બિંદુને સાંધનારો સળવાળો અને શાખાલીટીના દરેક બિંદુમાંથી આ લીટીની સમાન્તર આપેલી લીટીને છેદે તેમ લીટી દોરો.]

૧૨૯. કાગળ ઉપર એક પૈસો મૂકી એક વર્તુળનો સળ વાળો.

• ૧૩૦. પરિધ સરખો રાખી વર્તુળના બે સરખા ભાગ કરો.

૧૩૧. વર્તુળમાં ગમે તે એક જ્યા વાળો.

૧૩૨. આ જ્યાને મધ્યબિંદુમાંથી કાટખૂણે લંબ દોરો.

૧૩૩. પ્રશ્ન ૧૩૨માં લંબ વર્તુળના મધ્યબિંદુમાંથી જાય છે એમ બતાવો.

૧૩૪. પ્રશ્ન ૧૩૦ પ્રમાણે એક વ્યાસ વાળી તેને દુભાગી મધ્યબિંદુ શોધી કાઢો.

• ૧૩૫. અર્ધ વર્તુળમાં વ્યાસના છેડાઓમાંથી પરિધ ઉપર છેદે એમ બે લીટીઓ વાળો; બતાવો કે આ જ્યાઓ કાટખૂણે મળે છે.

૧૩૬. એક સીધી લીટીમાં મધ્યબિંદુમાંથી લંબ દોરો. બતાવો કે આ લંબનું કોઈ પણ બિંદુ આપેલી લીટીના છેડાથી સરખે અંતરે છે.

• ૧૩૭. એક જ્યા ઉપર વર્તુળના મધ્યબિંદુમાંથી લંબ દોરો. બતાવો કે આ લંબ જ્યાના બે સરખા ભાગ કરે છે.

૧૩૮. મધ્યબિંદુને વર્તુળની જ્યાના મધ્યબિંદુ સાથે સાંધી બતાવો કે આ લીટી જ્યાને લંબ છે.

૧૩૯. એક વર્તુળ વાળી તેમાં બે સરખી જ્યા કરો. બતાવો કે આ જ્યા મધ્ય બિંદુથી સરખે અંતરે છે; અને એથી ઉલટું બતાવો.

૧૪૦. એક ખૂણાને દુભાગો. આ દુભાગનારી લીટી ઉપર એક બિંદુ લઈ તેમાંથી અને શાખા લીટી ઉપર લંબ દોરી બતાવો કે તેઓ સરખા છે.

૧૪૧. બે લીટીઓ કાટખૂણે વાળી બન્ને ઉપર ગમે તેટલા સરખા કટકા લેા અને લંબ ચોરસ પુરો કરી આપેલી લીટીઓમાં પાડેલા કટકાના છેડામાંથી દરેક સમાન્તર સળ જય એમ આખા લંબ ચોરસને નાના લંબચોરસોમાં વાળો. ઉકેલી બતાવો કે કુલ્લે ચોરસની સંખ્યા બે પાસેની બાજુ ઉપરના કંટકાની સંખ્યાના ગુણાકાર બરાબર છે.

૧૪૨. એકજ પાયા ઉપર એકજ સમાન્તર લીટી વચ્ચે બે સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણો વાળો; બતાવો કે બન્ને ક્ષેત્રફળમાં બરાબર છે.

[નોટ-બાજુબાજુના ત્રિકોણો સરખા બતાવી બતાવો કે ચતુષ્કોણો બરાબર છે.]

૧૪૩. કોઇ પણ ત્રિકોણુ તેજ પાયા ઉપરના તેટલાજ લંબવાળા લંબચોરસથી અર્ધો છે એમ બતાવો.

[નોટ-શિરોબિંદુમાંથી પાયા ઉપર લંબ દોરી લંબચોરસના બે નાના લંબચોરસ બનાવો.]

૧૪૪. એકજ પાયા ઉપરના એકજ સમાન્તર લીટીની વચ્ચેના બે ત્રિકોણો બરાબર છે.

[નોટ-પ્રશ્ન ૧૪૨-૧૪૩નો મદદ લેા.]

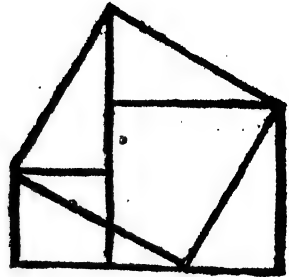
૧૪૫. પ્રશ્ન ૧૪૧ અને ૧૪૩ પરથી કોઇ પણ ત્રિકોણુનું ક્ષેત્રફળ કાઢો. (આશરો ચાલશે.)

૧૪૬. પ્રશ્ન ૧૪૧ અને ૧૪૨ ઉપરથી એક સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણુનું ક્ષેત્રફળ કાઢો. ચોક્કસ ન નીકળે તો તેનો આશરો કહો.

૧૪૭. ૫, ૧૨ અને ૩, ૪ એકમની બાજુવાળા કાટખૂણુ ત્રિકોણુ બનાવો; તેની ઉપર પ્રશ્ન ૧૪૧ પ્રમાણે સમચોરસ કરી ચોરસ કટકા પાડો તેમજ કર્ણ ઉપર તેજ પ્રમાણે ભેવડ વાળી નાના ચોરસ બનાવો. બતાવો કે કર્ણ ઉપરના ચોરસોની સંખ્યા બાજુ ઉપરના ચોરસોની સંખ્યા બરાબર છે.



૧૪૮. પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સળ પાડી બતાવે કે કાટખૂણ ત્રિકોણની કર્ણ ઉપરનો ચોરસ તેની બે બાજુ ઉપરના ચોરસોની બરાબર છે.

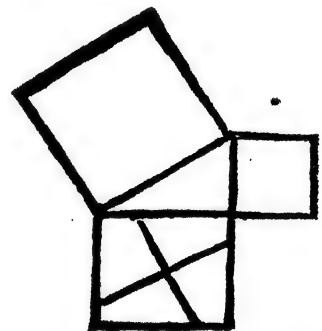


૧૪૯. એક મોટા કાગળના ઇંચના આશરે આઠ ભાગ કરી મથ ૧૪૮ સાબિત કરો.

• ૧૫૦. એક સીધી લીટી વાળી તેના ઉપર એક એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે તે આપેલાં બે બિંદુથી સરખે અંતરે છે.

૧૫૧. એક સીધી લીટી વાળી તેમાં એવું બિંદુ શોધી કાઢો તે આપેલા ખૂણાની શાખા લીટીથી સરખે અંતરે છે.

૧૫૨. પાસેની આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સળ પાડી બાજુ ઉપરના એક ચોરસ અને ચાર કટકાઓ કર્ણના ચોરસ ઉપર ગોઠવી પ્રશ્ન ૧૪૮ સાબિત કરો.



૧૫૩. ૧૫, ૮ ની બાજુવાળો એક કાટખૂણ ત્રિકોણ બનાવો અને પ્રશ્ન ૧૪૭ પ્રમાણે કર્ણ અને બાજુઓ ઉપર નાના ચોરસો બનાવી તે સિદ્ધાંત સાબિત કરો.

૧૫૪. એક સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણના કર્ણના કોઈપણ બિંદુમાંથી બાજુની સમાન્તર લીટીઓ વાળી બતાવે કે કર્ણની આસપાસની પુરવણીઓ બરાબર છે.

૧૫૫. સળ પાડી બે અરસપરસ છેદતી લીટીઓ દોરી તેની વચ્ચેના પાસેપાસેના ખૂણાઓ દુભાગો; બતાવો કે આ કોણદુભાગનારી લીટીઓ કાટખૂણે મળે છે.

૧૫૬. બે છેદતી લીટીની વચ્ચેના સામસામેના ખૂણા દુભાગો. બતાવો કે આ લીટીઓ એકજ લીટીમાં મળે છે.

૧૫૭. બે લીટી સમાન્તર વાળી એકને ત્રીજી લીટી લંબ દોરી બતાવો કે આ લીટી બીજી સમાન્તરને પણ લંબ છે.

૧૫૮. બે સમાન્તર લીટી વાળીને તેને છેદતી યા ન છેદતી બીજી બે લીટીઓ સમાન્તર દોરી બતાવો કે અરસપરસ બન્ને લીટીની વચ્ચેના ખૂણા બરાબર છે.

૧૫૯. બે લીટી સમાન્તર વાળી તેમાંની એકને ત્રીજી લીટી સમાન્તર વાળો; બતાવો કે ત્રીજી લીટી બીજી લીટીને પણ સમાન્તર છે.

૧૬૦. એક લીટી ઉપર બે લંબ વાળી બતાવો કે આ લંબ સમાન્તર છે.

૧૬૧. એક ત્રિકોણ વાળી એક બાજુને લંબાવી બતાવો કે બહારનો ખૂણો તે અંદરના સામેના બે ખૂણાની બરાબર છે.

૧૬૨. છોડાઓ ઉપર છેદતી બે લીટીનાં મધ્યબિંદુમાંથી લંબો વાળો; બતાવો કે જે બિંદુમાં આ લંબો છેદે છે તે આપેલી લીટીના છોડાથી સરખે અંતરે છે.

૧૬૩. ત્રણ આપેલાં બિંદુથી સરખે અંતરે આવેલું એક બિંદુ શોધી કાઢો.

૧૬૪. એક વર્તુળનું પ્રશ્ન ૧૬૩ પ્રમાણે મધ્ય બિંદુ કાઢો.

૧૬૫. એક વર્તુળ વાળી બે વ્યાસ કાટખૂણે દોરી એક ચોરસ બનાવો.

૧૬૬. એક વર્તુળ વાળી પરિઘ ઉપર ત્રિજ્યાની બરાબર કોઈ પણ બિંદુમાંથી જ્યાંઓ અનુક્રમે મૂકી એક સમપટ્ટકોણ બનાવો.

૧૬૭. કાટખૂણાના બે સરખા ભાગ કરી વર્તુળમાં એક સમઅષ્ટક કોણ બનાવો.

૧૬૮. પ્રશ્ન ૧૬૬માં એકેક બિંદુ વારાહરતી છોડી શિરોબિંદુ સાંધી એક સમબાણુ ત્રિકોણુ બનાવે.

૧૬૯. સમબાણુ ત્રિકોણુના ખૂણાને દુભાગી તેની મફદ લઘ કાટ-ખૂણાના ત્રણ સરખા ભાગ કરો.

૧૭૦. પ્રશ્ન ૧૬૮ની મદદથી એક સમદ્વાદશકોણુ બનાવે.

૧૭૧. વર્તુળમાં એક સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણુ બનાવે.

૧૭૨. વર્તુળમાં એક સમપંચકોણુ બનાવે.

## પરચુરણ પ્રશ્નો.

૧. ૩૭ અંશનો એક ખૂણો બનાવે.

૨.  $\angle A = 40^\circ$ , બા. ૧૦" સે. મી. અને  $k = 12$  સે. મી. નો એક ત્રિકોણુ બનાવી તેનાં સર્વ અંગ માપે.

૩. ૩.૩" લાંબી બે સમાન્તર લીટી દોરી તેના એકજ તરફના છેડા સાંધી કેવી આકૃતિ થાય છે તે કહેા.

૪. એક ત્રિકોણુના બે ખૂણા સાંકડા હોય તો ત્રીજો ખૂણો કેવો હશે.

૫. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણુમાં એક ખૂણો  $140^\circ$  નો કરો. કારણ આપો.

૬. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણુમાં કર્ણ ઉપર કાટખૂણુ શિરોબિંદુમાંથી લંબ દોરી બન્ને ત્રિકોણુના ખૂણા સરખાવે.

૭.  $32^\circ$  અને  $91^\circ$  ના એકકાટખૂણુપૂર્ણ અને દ્વિકાટખૂણુ પૂર્ણ ખૂણાઓ બનાવે.

૮. આ પૂર્વમાં ૧૦૫ માઇલ નળ છે અને પછી નૈર્ઋત્યમાં ૧૫૭ માઇલ નળ છે તો પહેલી જગ્યાએથી બરેખર કેટલું ગયેા ?

૯. (૩,૭), (-૨,૫), (-૪,-૬) અને (૧,-૩) બિંદુઓ સાંધી ચતુષ્કોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૦. એક ૫'૨" અને ૩'૭" ની બાજુનો લંબચોરસ દોરી ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૧. એક ત્રાપિજ્યમ ૪'૨" અને ૩'૧" સમાન્તર બાજુનું છે અને લંબ ૧'૧" છે તો તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૨.  $\angle B = 91^\circ$ ,  $\angle C = 34^\circ$  અને  $AB = 4.4$  સે.મી. તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૩. ૩'૨" અને ૩૫" નાં અવયવવાળો રોમ્બસ બનાવો.

૧૪. એક સં. ચં. માં કર્ણો ૬'૮" અને ૪'૧" છે અને બન્નેની વચ્ચેનો ખૂણો ૬૫° છે તો સં. ચં. પૂર્ણ કરો.

૧૫. ૩'૧"ની કોરનો એક ધન બનાવો.

૧૬. બા. ૪'૪" અને  $\angle A = 92^\circ$  અને  $\angle C = 64^\circ$  છે તો ત્રિકોણ પુરો કરો.

૧૭. ૩'૪" નો ચોરસ દોરી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૮. વ થી અનુ. કોણઅંતર ૩૯° છે અને ક થી (બા. ૧૨'૪ માઇલ) ૪૭° છે તો અનુ. અંતર વ, ક થી કેટલું?

૧૯. છ સરખા સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવી એક બિંદુ આગળ મૂકી એક પટકોણ બનાવો. આ પટકોણ કેવો છે?

૨૦. એક ૫ સે. મી.ની ત્રિજ્યાનો વર્તુળ દોરો; મધ્યબિંદુ આગળ ૭૨° ના ખૂણા કરી એક પંચકોણ બનાવો; આ પંચકોણ કેવો છે?

૨૧. (૪,૪), (૦,૦), (-૩,૩) બિંદુ નક્કી કરી એક ત્રિકોણ બનાવો. ત્રિકોણ ન બને તો કારણ આપો.

૨૨. એક સીધી લીટી દોરી તેનાં ત્રણ બિંદુના અક્ષાંશરેખાંશ કાઢો.

૨૩.  $\angle A = 114^\circ$ ,  $AB = 3.2$ ",  $AC = 1.8$ ",  $\angle B = 67^\circ$  અને  $\angle C = 36^\circ$  નો એક ચતુષ્કોણ બનાવો.

૨૪.  $\angle A = 62^\circ$ ,  $AB = 3.2$ ",  $\angle B = 114^\circ$ ,  $AC = 4.1$ " અને  $\angle C = 62^\circ$  નો એક ચતુષ્કોણ બનાવો. આ ચં. કોણ કેવો છે?

૨૫. ૧'૯" ત્રિજ્યાનો એક વર્તુળ દોરો. પરિઘ ઉપરથી એ બિંદુ-  
માંથી ચમક વ્યાસ ઉપર લંબ દોરી સામે સુધી લંબાવો; જે લંબ  
વ્યાસને લે બિંદુમાં છેદે તો વ્યાસ અને લંબના છેડાથી ચતુર્થ તાર  
ત્રિકોણનાં અવયવો સરખાવો.

૨૬. એક સીધી લીટીના સાત સરખા ભાગ કરો.

૨૭. પ્રશ્ન ૨૫ માંનાં બતાવે કે લંબ જ્યાના વ્યાસથી બે સરખા  
ભાગ થાય છે.

૨૮. ૭'૪ સેં.મી., ૫'૯ સેં.મી. અને ૧૦'૧ સેં.મી. ની બાજુવાળો  
એક ત્રિકોણ બનાવો.

૨૯. ૩૨° ના ખૂણાની શાખાલીટીના સાત સરખા ભાગ કરો.

૩૦. અ=૩'૩", બ=૪'૨" અને ક=૩'૭" નો ત્રિકોણ બનાવી એ  
માંથી એ ઉપર લંબ દોરી બન્ને ત્રિકોણનાં અંગ માપો.

૩૧. એક ચતુષ્કોણ પિરામિડનો પાયો ૨'૭" ચોરસ છે અને કોર  
૫'૧" છે તો પિરામિડ દોરો.

૩૨. ૮'૨ સેં.મી. અને ૬'૪ સેં.મી. ની બાજુનો એક લંબ ચોરસ  
દોરી તેના કર્ણ અને બાજુ સાથે ચતુર્થ ખૂણાઓ માપો.

૩૩. અવક ત્રિકોણમાં બે માંથી બે ઉપર લંબ વાળો અને લંબ-  
ના પાયા ઉપરના છેડામાંથી એ અને કને સમાન્તર લીટીઓ વાળો.

૩૪. આશરે ૬'૫ સેં.મી. ની બાજુ લઈ તેની ઉપર એક ચોરસ  
વાળો તેના કર્ણને સરખાવો.

૩૫. સળ પાડી દશ સામાન્ય વસ્તુના આકાર બનાવો.

૩૬. એક ત્રિકોણ બનાવી તેના ત્રણે ખૂણાને દુભાગનારી લીટીઓ  
દોરી તે કયાં મળે છે તે બતાવો.

૩૭. ૩, ૪, ૫ ઈંચની બાજુનો એક ત્રિકોણ બનાવો. કેવો ત્રિકોણ  
છે તે કહો. બાજુ ઉપર ચોરસ દોરી તેનો સંબંધ દર્શાવો.

૩૮. ૭૩° ના ખૂણાને દુભાગો અને તેની સાથે ૫-૧" બાજુવાળો  
એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવી પાયામાં કોણદુભાગનારી લીટી કયાં મળે  
છે તે જુઓ.

૩૯. અ, ક થી નૈર્ઋલમાં છે અને બ થી પશ્ચિમમાં ૧૪ કીલો મીટરને અંતરે છે. અથી વાયવ્યમાં ૬ ૨૪ કીલોમીટર છે તો ઢ, વ અને ક થી કેટલું છેડું છે?

૪૦. (૩,૩), (૮,૩), (૬,૯) અને (૪,૯) બિંદુ સાંધી આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૪૧. એક કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કર્ણના મધ્ય બિંદુને શિરોબિંદુ સાથે જોડનારી લીટીને કર્ણ સાથે સરખાવો.

૪૨. (૧૧,૨), (-૯,-૫), (૭,-૭) અને (૩,-૧૨) બિંદુને સાંધી આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૪૩. ૬'૮"ના વ્યાસનો એક વર્તુળ દોરી તેમાં એક લંબ ચોરસ અને ચોરસ દોરી બંનેનાં ક્ષેત્રફળ સરખાવો.

૪૪. એક ખેપીઓ અ થી બ સુધી નૈર્ઋલ ખૂણમાં ૧૪-૪ માઇલ જાય છે અને બ થી પશ્ચિમમાં ૭'૮ માઇલ ક સુધી જાય છે તો અ થી ક નું કોણઅંતર કેટલું? અક કેટલું?

૪૫. એક સમપટકોણમાં કેટલી સમ્મિતરૂપ ધરી છે તે બતાવો.

૪૬. ૭૯ સેં. મી.ની ત્રિજ્યાનો એક વર્તુળ દોરી તેની અંદર બે જ્યા ૪'૧ સેં. મી.ની દરેક મૂકો; જ્યા ઉપર મધ્ય બિંદુમાંથી લંબ દોરી તેઓને મીપી જુઓ.

૪૭. મુંબઈથી લંડન પશ્ચિમની ઉત્તરે ૨૪° પર ૫૦૦૦ માઇલ છે અને એડન પશ્ચિમની ઉત્તરે ૧૧° પર ૧૮૦૦ માઇલ છે અને સીડની દક્ષિણની પૂર્વે ૩૨° પર ૭૦૦૦ માઇલ છે તો સીડનીથી એડન અને લંડન કેટલું? બંનેનું કોણઅંતર કેટલું?

૪૮. (૦,૪), (૧૨,૦), (-૩,૫) બિંદુ કેવી લીટી ઉપર છે?

૪૯. વર્તુળના વ્યાસના એક છેડાથી એક કાડી ૫" પરિધના એક બિંદુ સુધી સીધી લીટીમાં જઈ કાટખૂણે વળી જઈ ૧૨" સુધી આવી પરિધ ઉપર આવે છે તો તે ક્યાં આવી હશે? વ્યાસની લંબાઈ કાઢો.

૫૦. ૨-૧", ૩-૨" અને ૨-૯"ની બાજુના બે ત્રિકોણો સરખાવો.

૫૧. જ ઉત્તરમાં ૪'૫ માઇલ જાય છે અને પછી પશ્ચિમની ઉત્તરે ૩૦° પર ૭'૭ માઇલ સુધી ગયા પછી એકદમ પૂર્વમાં ૧૨-૯ માઇલ જાય છે તો જ કેટલે ગયો ? છેલ્લા બિંદુથી પહેલા બિંદુનું કાણુઅંતર શું ?

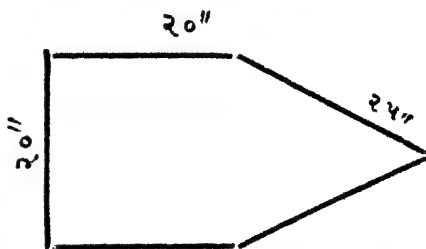
૫૨. એક લંબ ચોરસના કર્ણથી થતા ચાર ત્રિકોણોનાં ક્ષેત્રફળ કાઢી સરખાવો.

૫૩. એક નકશામાં પાસે

પ્રમાણે માપ છે અને સ્કેલ ૩૧૦

માઇલ : ૧ ઇંચ છે તો તેનું ક્ષેત્રફળ

કેટલું ?



૫૪. પ્રશ્ન ૫૩માં આકૃતિની સન્નિભતરૂપ ધરી સોધી કાઢી તેની લંબાઈ કહો.

૫૫. (૫, ૬), (૨, ૧૧), (-૩, ૬) અને (-૫, ૧૧)ની ચતુષ્કોણ આકૃતિ દોરી કેવી આકૃતિ થઇ તે કહો અને તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

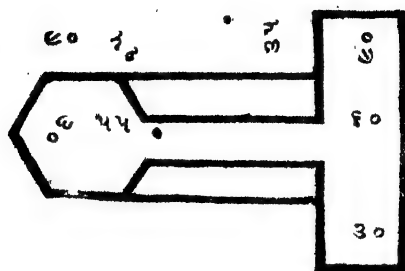
૫૬. એક સીધી લીધી (અંતરવાન) વાળી તેના બન્ને છેડા ઉપર સરખા લંબ વાળી સામેના ખૂણા સાથે બે કાટખૂણ ત્રિકોણ વાળો. કાટખૂણ ત્રિકોણનાં લીટીની સામેનાં શિરોબિંદુને સાંધનારી લીટી આપેલીને સમાન્તર છે એમ બતાવો.

\*૫૭. પ્રશ્ન ૫૬માં બન્ને કર્ણો એક બીજાને કયાં છેદે છે ?

૫૮. એક ૩-૧'' ત્રિજ્યાના વર્તુળના મધ્ય બિંદુ આગળ ૭૨° ના અનુક્રમે પાંચ ખૂણા બનાવી ત્રિજ્યાના છેડાને અનુક્રમે સાંધી એક પંચ કોણ બનાવો; પંચકોણના સર્વ અંગ માપી કહો કે કેવો પંચકોણ થયો.

૫૯. અંતર્ગામી ખૂણો ન હોય એવી સીધીલીટીઆકૃતિ દોરી તેની બાજુઓ અનુક્રમે લંબાવી બંદારના ખૂણા માપી સરવાળો કરો.

૬૦. એક અંતર્ગામી ખૂણો ન હોય એવી ૮ બાજુની આકૃતિ દોરી તેના અંદરના ખૂણા માપી સરવાળો કરો.



૬૧. ઉપરની આકૃતિને ૧૦ : ૧" ના સ્કેલમાં દોરો.

૬૨. પ્રશ્ન ૬૧ની આકૃતિની સમ્મિતરૂપ ધરી દોરી તેનું માપ કાઢો.

૬૩. ૫"૪ સેં.મી. ની બાજુ ઉપર એક સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવી ખૂણાને દુભાગી તે લીટીથી ચતા બાજુના ભાગ માપો.

૬૪. અ=૬૮° સેં.મી., બ=૮૪° સેં.મી. અને <ક=૭૨° નો એક ત્રિકોણ બનાવી ખૂણાને દુભાગનારી લીટીનાં માપ કાઢો.

૬૫. <બ=૭૫°, <ક=૬૪° અને અ=૪૧° નો એક ત્રિકોણ બનાવી મધ્યગાઓ દોરી તે જે બિંદુમાં છેદે છે ત્યાંથી ચતા ભાગો માપી મધ્યગાઓ સરખાવો.

૬૬. ૧૨"૧ સેં.મી. ની સીધી લીટીમાંથી ૩"૭ સેં.મી.ની બરાબર એક લીટી કાપો.

૬૭. ૨૪"નો એક ખૂણો કરી શાખાલીટીઓ અનુક્રમે ૪"૨" અને ૩"૦" કાપી તેના એકજ રચનાથી ૬ સરખા ભાગ કરો.

૬૮. એક લંબચોરસમાં કર્ણ ૬"૨" છે અને તેઓ ૧૧૯° ખૂણો કરે છે તો તે લંબચોરસનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૬૯. એક રેખાસના કર્ણો ૫"૫ સેં. મી. અને ૮"૪ સેં. મી. છે. અને તેની વચ્ચેનો ખૂણો ૮૨° છે તો રેખાસની બાજુ માપો.

૭૦. એક ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુની સમાન્તર લીટીઓ દોરી જે ત્રિકોણ થાય તેને મુખ્ય ત્રિકોણની સાથે સરખાવો.



૭૧. એક ત્રિકોણની બાજુનાં મધ્ય બિંદુમાંથી તેઓની ઉપર લંબ દોરો; જે બિંદુમાં આ લંબો મળે છે તે મધ્યબિંદુ અને તે બિંદુ અને શિરોબિંદુ સાંધનારી લીટી ત્રિજ્યા તરીકે લઈ એક વર્તુળ દોરો. બતાવો કે આ વર્તુળનો ત્રિકોણ સાથે શો સંબંધ છે.

૭૨. એક સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણમાં પ્રાથો  $4\sqrt{2}$  છે અને તેની ઉપરનો લંબ  $3\sqrt{2}$  છે; બીજી બાજુ પાયાની સાથે  $45^\circ$  ખૂણો કરે છે તો ચતુષ્કોણનાં અંગો માપી ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૭૩. એક હોડી ઉત્તરની પૂર્વે  $18^\circ$  પર  $100$  મીટર જાય છે અને પછી ઉત્તરની પશ્ચિમે  $24^\circ$  પર જઈ સામેના કિનારા પર જઈ છેક સામેના બિંદુ ઉપર આવે છે તે નદીની પહોળાઈ શું? હોડી એકંદરે દર કેટલું ગઈ હશે?

૭૪.  $3.7$  સેં.મી. ની ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં એક સમપટ્ટકોણ દોરો.

૭૫.  $2.3$  ની ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં મધ્ય બિંદુ આગળ  $80^\circ$  ના ખૂણનાં અનુક્રમે કરી એક સમનવકોણ બનાવો; નવકોણનાં બાજુ અને ખૂણો માપો.

૭૬.  $2.2$  ની ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં પ્રશ્ન ૭૪ ની મદદથી એક સમ બાજુ ત્રિકોણ બનાવો.

૭૭. એક વર્તુળમાં એક ત્રિકોણ કાઢી તેના કોઈ પણ ખૂણાને દુભાગી તે લીટી અને સામેની બાજુના મધ્ય બિંદુમાંથી દોરેલા લંબને લંબાવો. તેઓ કયાં મળે છે?

૭૮. પકર ત્રિકોણમાં પક=૮.૧ સેં.મી., કર=૧૧.૪ સેં.મી. અને રપ=૧૩.૮ સેં.મી. છે; પક માં અપ=૫.૪ સેં.મી. છે અને અબ, કર ની સમાન્તર છે તો પબ અને વર માપો.

૭૯.  $2.1$ ,  $3.3$ ,  $4.2$  ની બાજુનો ત્રિકોણ બનાવી તેના ખૂણાઓ માપો.

૮૦.  $1.2$  સેં.મી.,  $3.2$  સેં.મી., અને  $10.2$  સેં.મી. ની બાજુનો ત્રિકોણ બનાવો. કારણ આપો.

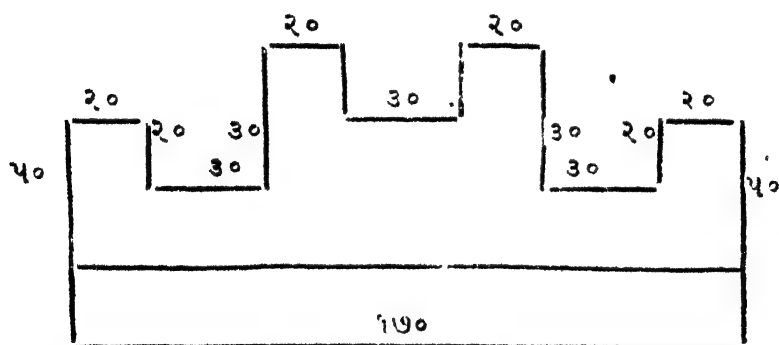
૮૧. જ મધ્ય બિંદુ લઘુ ૨-૪" ત્રિજ્યાનો એક વર્તુળ દોરો અને ૩-૭" ની એક પક્ક જ્યા મૂકો; પક્ક માંથી પટ=૧-૧" કાપી મઢ માપો.

૮૨. સળરચનાથી એક દ્વાપિજ્યમ બનાવો એવી રીતે કે વિષમ બાજુને લંબાઈતાં એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ થાય.

૮૩. સળરચનાથી જ સમબાજુ ત્રિકોણ (સરખા) સાથે રાખી એક સમપટ્ટકોણ બનાવો; પટ્ટકોણની બાજુને ત્રિકોણની બાજુ સાથે સરખાવો. અને પટ્ટકોણના ખૂણા માપો.

૮૪. અ, બ, ક, ડ ચાર ટેકરીઓ છે. બ, અને પૂર્વે ૧૦ માઇલ છે અને કની ઉતરે ૧૪ માઇલ છે. વળી ડ, કની ઇશાનમાં છે. તો અંક કેટલું ? ઢથી અનુ કોણઅંતર કેટલું ?

૮૫. નીચેની આકૃતિ ૨૦:૧ સે. મી. ના સ્કેલમાં દોરો:-



નોટ-પરિમાણ વારમાં છે.

૮૬. સળરચનાથી એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ પાડો. પાંચાની સમાન્તર એ ત્રણ લીટીના સળ પાળો. આ સમાન્તરો બે બાજુઓને છેદે તો બાકીના ત્રિકોણો કેવા છે તે બતાવો.

૮૭. પકરડ એક ખેતરમાં પક્ક=૭૫ વાર, કર=૧૨૦ વાર, રડ=૩૫ વાર અને ડપ=૧૦૦ વાર છે અને  $\angle P=60^\circ$  છે તો ક્ષેત્રફળ શું ?

૮૮. એક ખેતરમાં અબ=૧૨૦ મીટર, વક=૮૦ મીટર અને કંઈ=૧૨૦ મીટર અને અંઈ, એક ૫૦ મીટર ત્રિજ્યાના વર્તુળનું કૈંસ બહારથી પડતું છે તો આંકેલા કાગળ ઉપર આકૃતિ દોરી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૮૯. પક=૩.૫", પર=૨.૪" અને  $\angle$ ક=૩૨° છે તો પંકજ ત્રિકોણ બનાવો. કેટલા ત્રિકોણ થશે? બંને ત્રિકોણનાં સર્વ અંગ સરખાવો.

૯૦. એક પાયા ઉપર સામે સામે બે અરસપરસ સરખી બાજુના બે ત્રિકોણો વાળો; ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુને સાંધનારી લીટી વાળો. આ લીટીનો પાયા સાથે શો સંબંધ છે?

• ૯૧. (૩,૦), (૪,૩), (-૪,૫), (-૬,૮) અને (૦,૧) બિંદુ સાંધી ત્રાપિજ્યમની રીતથી ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૯૨. એક ઘડિયાળનો અક્ષારો ૫-૭ સેં. મી. લાંબો છે અને તે ૨.૪ સેં. મી. ની જ્યાના છેડા સુધી હાથે છે તો તે કેટલા અંશના ખૂણામાંથી ફાલતો હશે?

૯૩. એક વર્તુળમાં એક સમબાજુ ત્રિકોણ, એક સમચોરસ અને એક સમપટ્ટકોણ કાઢી તેનાં અંગ અને ક્ષેત્રફળ સરખાવો.

૯૪. એક સડકના રસ્તાની વચ્ચે ડુંગર આવવાથી જમણી બાજુ એ ૩૨ ને બાજુ સડકને ખાંચવી પડે છે. ૭૭ માઇલ ગયા પછી ડાબી બાજુએ ૧૧૨ ને બાજુ ખાંચી ૧૨.૪ માઇલ સુધી જાય છે તો એક માઇલના ૨૦૦ રૂા પ્રમાણે કેટલો ખર્ચ વધારે થયો?

૯૫. એકજ પાયા ઉપર એકજ બાજુએ બે ત્રિકોણો એક બીજાની અંદર છે તો તેની બાજુના સરવાળા અને પ્રત્યેક ખૂણો સરખાવો.

૯૬. એક ત્ર્યં ચોરસ સળથી પાડી તેના કર્ણને સળથીજ દુભાઓ.

૯૭. અ બ ક ત્રિકોણમાં અ બ ને ડ સુધી લંબાવી બ ડ=૩ ક કરો; સરખાવી બતાવો કે અ બ+૩ ક, અ ક થી મોટી છે.

૯૮. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં બાજુને દુભાગનારી લીટી (મધ્યગા) દોરો; આ મધ્યગાઓ એક બીજી ને ક્યાં મળે છે તે જુઓ અને જ્યાં

મળે છે લાંબી (ચુરત્વિંદુમાંથી) મધ્યગાના ભાગે માપી એકજ મધ્યગાના થતા ભાગે સરખાવે.

૯૯. બે વર્તુળો એક બીજાને છેદે છે તો તેનાં મધ્ય બિંદુઓથી સરખે અંતરે આવેલાં સધળાં બિંદુઓ શોધી કાઢો.

૧૦૦. એક કાચનો તકતો દિવાલની સાથે ૨૯° નો ખૂણો કરે છે અને તેની લંબાઈ ૧૪" છે તો તેનો ઉપરનો છેડો દિવાલથી કેટલો દૂર હશે ?

૧૦૧. એક લંબ ચોરસની આસપાસ શિરોબિંદુની અંદરથી જતો બાહ્ય વર્તુળ દોરો; સળસળતાથી મધ્યબિંદુ શોધો.

૧૦૨. ૨"૫ સેં.મી., ૩-૯ સેં.મી., અને ૪"૨ સેં.મી.ની બાજુનો એક ત્રિકોણ કાઢી શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરી લંબની લંબાઈ કાઢો.

૧૦૩. ૨-૮" અને ૩-૨"ની બાજુનો એક લંબ ચોરસ દોરી તેના કર્ણ માપો અને બાજુની સાથે કર્ણથી થતા ખૂણો માપો.

૧૦૪. એક ૪"૧" અને ૬૭"ના અંગવાળો રોમ્બસ દોરો; પાયા ઉપર સામેની બાજુમાંથી લંબ દોરી બે રીતે ક્ષેત્રફળ કાઢી સરખાવો.

૧૦૫. ૩૭° ના ખૂણાની શાખાલીટીથી ૫"૩" ને અંતરે આવેલું એક બિંદુ શોધી કાઢો. આવાં બિંદુ કેટલાં નીકળશે ?

૧૦૬. એક ભીંતનાં તેવાં જમીનથી ૧૪ ફુટ ઉચે છે અને મોલની ઉંચાઈ ૨૦ ફુટ છે. મોલ અને તેવાં વચ્ચે એક બાજુ ૧૦ ફુટ અને બીજી બાજુ ૧૬ ફુટ લાંબી છે તો દિવાલનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૦૭. (૧૧,૧૧), (૧૧,૪), (૪,૧૧), (૪,૪), બિંદુ સાંધી કેવી આકૃતિ થાય છે તે કહો; તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો અને કર્ણ માપો.

૧૦૮. એક બિંદુમાંથી આવેલી લીટીની સમાન્તર કેટલી લીટી દોરી શકશો ?

૧૦૯. એક બિંદુમાંથી આવેલી લીટી ઉપર લંબ કેટલા દોરી શકાશે ?

૧૧૦. એક સીધીલીટીઆકૃતિમાં કોણપણ બિંદુ લઈ તેને શિરો

બિંદુઓ સાથે સાંધો; આ પ્રમાણે મધ્યરથ બિંદુ આગળના થતા ખૂણા માપી સરવાળો કરી પરિણામ કહો.

૧૧૧. ૮૬ સેં.મી., અને ૬૮ સેં.મી. ની બાજુનો લંબચોરસ દોરી તેની સન્નિતરૂપ ધરીઓ શોધી કાઢો; તેનું સન્નિતરૂપ બિંદુ પણ કહો.

૧૧૨. એક ત્રિકોણના પાયાને લંબાવતાં બહારના ખૂણા ૯૬° અને ૧૨૦° થાય છે તો અંદરના ખૂણાનાં માપ કાઢો.

૧૧૩. એક આંકેલા કાગળ ઉપર એક ત્રિકોણ લઈ તેનું ચુરત્વ બિંદુ શોધી કાઢી તેના અક્ષાંશ રેખાંશ કાઢો.

• ૧૧૪. એક ચતુષ્કોણમાં ખૂણાઓ અનુક્રમે ૧૧૬°, ૫૦° અને ૭૨° છે તો ચોથો ખૂણો કેવો ?

૧૧૫. એક સીધીલીટીઆકૃતિમાં કોષપણુ બિંદુ લઈ તેને શિરો-બિંદુઓ જોડે સાંધી આકૃતિના ત્રિકોણો કરી તેના ખૂણા માપી આકૃતિ ના ખૂણાનાં માપ કહો.

૧૧૬. અ=૨° અને બ=૨° અને ક=૧૪° છે તો ત્રિકોણ બનાવી ખૂણાનાં માપ કાઢો.

૧૧૭. બે ત્રિકોણોમાં <બ=<ક છે અને અબ=કક અને અક=કબ છે તો ત્રિકોણો સળથી બનાવી કેટલા ત્રિકોણો થાય છે તે કહો.

૧૧૮. એક સીડી દિવાલથી રસ્તા ઉપર ૧૨' અંતરે છે અને ઉપર નો છેડો ૩૫' ઉંચી બારી સુધી પહોંચે છે તો સીડીની લંબાઈ કાઢો.

• ૧૧૯. કોષ પણુ ત્રિકોણમાં બાજુનાં મધ્ય બિંદુમાંથી પાયાની સમાન્તર લીટી દોરી બતાવે કે બીજી બાજુ પણુ દુભાગાય છે.

૧૨૦. કોષ પણુ કાટખૂણુ ત્રિકોણના સળ પાડી બતાવે કે કર્ણ કોષ પણુ બાજુથી મોટી છે.

૧૨૧. કોષ પણુ ત્રિકોણમાં બાજુઓનાં મધ્યબિંદુઓને જોડી બતાવે કે આ લીટીઓ સામેની બાજુની સમાન્તર છે.

૧૨૨. અ ઉત્તરમાં ૭૯ મીટર જાય છે અને પછી પશ્ચિમમાં ૨૩ મીટર જાય છે તો તે કેટલું અંતર ગયો? બન્નેનું બેરીંગ કાઢો.

૧૨૩.  $\angle A = ૮૫^\circ$ ,  $A = ૩' ૨''$ ,  $B = ૪' ૫''$ ,  $C = ૨' ૭''$  અને  $\angle B = ૪૧^\circ$  છે તો ચતુષ્કોણ બનાવો.

૧૨૪. એક ખેતરની બે બાજુઓ ૨૮૫ અને ૨૬૦ વાર છે અને અંતર્ખૂણો  $૪૨^\circ$  છે તો ત્રીજી બાજુ કેવડી ?

૧૨૫. (૫, ૨), (૮, ૪), (૬, ૧૨) ત્રિજુઓ સાંધી પાયા ઉપર (૬, ૧૨) ત્રિજુમાંથી લંબ દોરી તેનું માપ કાઢો. જે ત્રિજુમાં લંબ પાયાને છેદે છે તેના અંક ૨૦ કાઢો.

૧૨૬. એક લંબચોરસ વાડીના નકશામાં બાજુઓ  $૪' ૨''$  અને  $૩' ૭''$  છે અને સ્કેલ ૧ ઇંચ : ૧૨૦ વાર છે તો વાડીનું ક્ષેત્રફળ કેટલું ?

૧૨૭. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણના મધ્ય ત્રિજુમાંથી બાજુઓની સમાન્તર લીટીઓ દોરી ચતા બહારના બે ત્રિકોણોના ખૂણા માપી ત્રિકોણના ખૂણા સાથે સરખાવો.

૧૨૮. એક શહેરનો લં. ચો. નકશો ૨૨૫ ચોરસ માઇલ બતાવે છે જે ૩ માઇલ : ૧ ઇંચ નું સ્કેલ હોય અને એક બાજુ  $૧' ૫''$  છે તો લંબાઇ કેટલી ?

૧૨૯.  $૪-૨''$  અને  $૪૮^\circ$  નાં અંગવાળો એક રામ્પસ દોરી તેના કર્ણ માપો અને ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૩૦.  $\angle A = ૪૫^\circ$  અને  $B = A = ૩' ૫''$  સે.મી. છે. કહ, અબની અને બહ, અકની સમાન્તર છે. જો અહ અને બક, મમાં છેદે, તો મઅ, મબ, મક અને મહ માપો.

૧૩૧.  $૮' ૧$  સે.મી. અને  $૫૨^\circ$  નો એક સ. બાજુ ચતુષ્કોણ દોરી તેના દીર્ઘાના મધ્ય ત્રિજુના અક્ષાંસરેખાંશ કાઢો.

૧૩૨. વાસના વર્તુળમાં એક સમઅષ્ટકોણ બનાવો.

૧૩૩.  $૭૨^\circ$  અને  $૧૧૨^\circ$  ના ખૂણા એક શાખાલીટીની આસપાસ દોરી તેને દુભાગનારી લીટીની વચ્ચેનો ખૂણો માપો.

૧૩૪. બ ક પાયા ઉપર બે સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણો અ બ ક અને

હ વ ક છે; સળ વાળી બતાવો કે અ ડ વ અને અ ડ ક ત્રિકોણો બરાબર છે.

૧૩૫. એક પંચકોણ આકૃતિ દોરી તેનું ક્ષેત્રફળ આંકેલા કાગળ પર કાઢો.

૧૩૬. અ વ ક એક કાટખૂણુ ત્રિકોણ છે અને ક કાટખૂણુ છે; જો હ, અ વ નું મધ્ય બિંદુ હોય તો સળ વાળી અને માંપ કરી બતાવો કે અડ=કડ.

૧૩૭. અ પૂર્વમાં ૧૭૦ મીટર જમ ઉત્તરની પશ્ચિમે ૫૫° ને ખૂણુ ૨૨૦ મીટર જમ છે અને પછી ઉત્તરમાં ૧૧૦ મીટર જમ તો એકંદરે સીધું અંતર કેટલું ગયો ? બંનેનું કોણઅંતર કાઢો.

૧૩૮. એક સીધી લીટી ઉપર એક બિંદુ આગળ સાહિત્યની મદદ વિના ૯૦° અને ૬૦° ના ખૂણા બનાવો; બંને દુભાગો અને ત્રિભાગો.

૧૩૯. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણના મધ્ય બિંદુને મધ્ય બિંદુ લઇ અને તે બિંદુ અને શિરોબિંદુને સાંધનારી લીટી ત્રિજ્યા લઇ એક વર્તુળ દોરો.

૧૪૦. એક સમબાણુ ત્રિકોણ બનાવો અને એક બાણુ ઉપર સામેના શિરોબિંદુમાંથી લંબ દોરો; આ લંબ અને ત્રિકોણની બાણુને માપી બંનેનો સંબંધ દર્શાવો.

૧૪૧. ૬-૨૫ ચોરસ સે.મીટર ક્ષેત્રફળનો એક સમચોરસ બનાવો.

૧૪૨. ૫ ઇંચ પાયા ઉપર ૩૭ ઇંચ બાણુનો એક સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણ બનાવો; પાયાની સમાન્તર શિરોબિંદુ તરફ ૧-૫"ને લંબ અંતરે એક લીટી દોરી જે ટ્રાપિઝ્યમ થાય તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૪૩. લંબ ૩" અને પાયા ઉપરના ખૂણા ૩૦° અને ૪૫° હોય એવો એક ત્રિકોણ બનાવો.

૧૪૪. ૪-૫" વ્યાસના વર્તુળમાં એક સમપટ્ટકોણ બનાવો.

૧૪૫. એક ૬૦° ના ખૂણામાંથી ૪૫°નો ખૂણો સાહિત્યની મદદ વિના બાદ કરો.

૧૪૬. ૭-૦ સેં.મી. ના પાયા ઉપરનો ખૂણો દરેક ૩૦° હોય તેવો સચ્છિયાણુ ત્રિકોણ બનાવો.

૧૪૭. ૪'૫ સેં.મી. અને ૬'૦ સેં.મી. ની યાણુનો એક લંબચોરસ દોરી તેના કર્ણની લંબાઈ કાઢો.

૧૪૮.  $\angle A = 40^\circ$  અને  $AB = 4.5$  સેં.મી. અને કમાંથી કહ,  $AB$  ની સમાન્તર છે અને  $AC = 4.5$  સેં.મી. તો  $\angle C$ ,  $\angle B$  અને  $\angle A$  નાં માપ કાઢો.

૧૪૯. એક કાગળ વાળી દ્રુપિન્યમની આકૃતિ કાપી તેની સમ્મિત રૂપતા બતાવો.

૧૫૦.  $A$ ,  $B$  તરફ જુએ છે તો  $B$ નું અથી કોણઅંતર  $30^\circ$  છે અને  $20$  ફુટ ગયા પછી પાછો જુએ છે તો કોણઅંતર  $30^\circ$  છે ત્યારે  $AB$ નું અંતર શું?

૧૫૧. ૫-૬ સેં. મી. ની લાટી દોરી એક બિંદુ તેની બહાર લખ આ બિંદુ આગળ આપેલી લીટી કયો ખૂણો કરે છે તે કહો.

૧૫૨.  $A$  આગળ એક દેવળનો પુરજ  $20$  નો ખૂણો બતાવે છે. જો  $A$  દેવળના પાયાથી  $400$  ફુટ દૂર હોય તો પુરજની લંબાઈ કાઢો. પુરજના શિરોબિંદુનું (ઉચ્ચ) કોણ અંતર પણ બતાવો.

૧૫૩. એક તાડ ૪૮ ફુટ ઉંચો છે તો જમીન ઉપર ૧૬ ફુટ અંતરેથી તેનાં શિરોબિંદુ અને મધ્યબિંદુનાં ઉચ્ચકોણઅંતર બતાવો.

૧૫૪. એક લંબ ચોરસનું ક્ષેત્રફળ  $2400$  ચો. વાર છે અને એક નકશામાં બંને યાણુઓ  $4.8$  સેં. મી. અને  $6.0$  સેં.મી. ની બતાવી છે તો કયાં સ્કેલ વાપર્યું હશે?

૧૫૫. મુંબઈથી નાગપુર ૫૩૫ માઇલ અને નાગપુરથી કલકત્તા ૯૨° એ ૪૭૫ માઇલ છે તો મુંબઈ, નાગપુર અને કલકત્તાથી બનેલા ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૫૬. ૧'૭" ત્રિજ્યાનો એક વર્તુળ દોરો અને તેમાં એક ચતુષ્કોણ દોરી સામસામેના ખૂણા માપી સરવાળો કરો.



## પરચુરણ પ્રશ્નો.

૧૫૭. એક વાવટાની કાઠી ૫૦ ફુટ લંબી છે અને પાયાથી દૂર ૨૦ ફુટ એક અ બિંદુ છે તો અ થી શિરોબિંદુનું ઉચ્ચકોણઅંતર કાઢો; ઉચ્ચકોણઅંતર  $૭૫^\circ$  હોય તો અ કેટલું દૂર હશે ?

૧૫૮. એક દેવળનું શિરોબિંદુ પાયાથી ૭૨૦ ફુટ અંતરે  $૨૦^\circ$ નું ઉચ્ચકોણઅંતર લઈ શકે છે તો દેવળ લંબુ કેટલું ?

૧૫૯. એક વાંસ જમીનમાં ઉભો દાટયા પછી ૩૨ ફુટ ઉપર રહે છે અને બે દિવાલથી ૧૧ ફુટ અને ૧૭ ફુટ દૂર છે. ૧૫ ફુટ લંબાઈથી વાંસ બે તુટે તો દિવાલની કેટલી લંબાઈએ વાંસનો છેડો બંને બાજુએ અડશે ?

૧૬૦. એક ટેકરીના શિખરનું ઉચ્ચકોણઅંતર અ અને બ થી અનુક્રમે  $૩૭^\circ$  અને  $૪૫^\circ$  છે; બે અ ૪૨૫ વાર દૂર હોય તો બ કેટલું ?

૧૬૧. એક કિલ્લામાં જમીનથી ૧૧૫ ફુટ ઉંચે એક તોપ છે અને દુસ્મન ૨૦૦ ફુટ દૂર છે તો કયા ખૂણામાંથી તોપને નીચે વાંકી વાળવી પડે કે દુસ્મનનો વધ થઈ શકે ?

૧૬૨. ૫-૧ સે.મી, ૪-૭ સે.મી, અને ૮-૦ સે.મીની બાજુનો એક ત્રિકોણ બનાવી બાજુનાં મધ્ય બિંદુઓમાંથી લંબ દોરી લંબ કયાં મળે છે તે કહો. બે એકજ બિંદુમાં મળતી હોય તો એ બિંદુથી ત્રિકોણના શિરો બિંદુ સુધીની ત્રિજ્યા લઈ વર્તુળ દોરો; વર્તુળ અને ત્રિકોણનો સંબંધ દર્શાવો. ત્રિજ્યાનું માપ કાઢો.

• ૧૬૩. ૧-૪" ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં એક સમપંચકોણ બનાવો.

૧૬૪. ૩-૫ સે. મી.ની કોરનો સમઘન બનાવી તેના કર્ણની લંબાઈ કાઢો.

૧૬૫. એક વહાણના ૮૦ ફુટ લંબા કુવાના શિખરથી એક બોયાનું નીચકોણઅંતર  $૨૪^\circ$  છે અને વહાણના તુતકથી  $૫\frac{૧}{૨}$  છે તો વહાણથી બોયું કેટલે અંતરે હશે ?

૧૬૬. ૨-૩", ૪-૪" અને ૩-૭" ની કોરનો એક વિષમ ઘન કાગળ માંથી બનાવી તેના કર્ણનું માપ કાઢો.

૧૬૭ (૫, ૪), (૪, ૭), (-૬, ૩) અને (-૮, ૮) બિંદુમાંથી • આકૃતિ દોરી તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૬૮. ત્રણ બિંદુઓ એકજ લીટી ઉપર આવે તે પ્રમાણે લઘુ તેની સીધી લીટી દોરી બીજાં બિંદુના અક્ષાંશરેખાંશ કાઢો.

૧૬૯. એક ત્રિકોણ સમપાદધનમાં ત્રિકોણો ૫૩ સેં.મી. અને ૩-૪ સેં.મી., (પાથો).ના બે સમદ્વિબાજી ત્રિકોણો છે અને બાજુની લંબાઈ ૦-૮ સેં.મી. છે તો સમપાદધન બનાવો.

૧૭૦. એક વિષમધનની કોરો ૭-૯ સેં.મી, ૬-૪ સેં.મી. અને ૩-૨ સેં.મી. છે તો તેમાંથી ચાર સરખાં સમપાદધન બનાવો.

૧૭૧. ચાંપાનેરના શિખર ઉપરથી મહી નદીનો પૂલ ૩૭° નીચ કોણઅંતરે દેખાય છે. જો ચાંપાનેર ૨૬૫૦ ફુટ ઉંચું હોય તો મહી નદીનો પૂલ કેટલો દૂર હશે ?

૧૭૨. બ ક એક વાંસ ઍ આગળ ૪૩° નો ખૂણો કરે છે અને ઍ આગળથી બ તું નીચકોણઅંતર ૧૧° છે. જો ઍ ૧૫ ફુટ ઉંચું હોય તો બ કની લંબાઈ કાઢો.

૧૭૩. (૧,૭), (૫,૧૧), (૮,૧૧), (૪,૭) સં બાજુ ચં નાં બાજુઓ અને ખૂણાનાં માપ કાઢો; એતું ક્ષેત્રફળ દર્શાવો.

૧૭૪. આશરે ૭૨° ના ખૂણાનો એક રૉમ્બસ સળથી વાળો.

૧૭૫. <અ=૩૫°, ક=૭૮° સેં.મી. છે તો ત્રિકોણો બનાવો અને બધાં અંગો માપો. (બ ૬૧ સેં.મી.)

૧૭૬. ૩-૯"ની બાજુ ઉપર ચોરસ કરી તેતું ચોરસ દશાંશ ઇંચમાં ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૭૭. એક ઝાડની ટોચ તેની બે બાજુ ઉપર સામસામે આવેલાં ઍ અને બ બિંદુ આગળ ૪૧° અને ૪૬°નાં ઉચ્ચકોણઅંતરે છે. જો ઍ બ=૧૫૦ ફુટ હોય તો ઝાડની ઉચાઈ કાઢો.

૧૭૮. ઍ આગળ એક આગબોટ ૪૫°નો ખૂણો કરે છે અને ઍ આગબોટથી ૪૫ વાર અંતરે છે તો આગબોટની લંબાઈ કાઢો.

૧૭૯. એક દિલ્લા ઉપર એક વાવટાની કાડી છે; દિલ્લાથી જમીન ઉપર ૪૦ વારને અંતરે દિલ્લાનું શિખર ૨૩૬" નું અને કાડી ૨૫૬" નું કોણઅંતર કરે છે તો દિલ્લાની અને કાડીની ઉંચાઈ કાઢો.

૧૮૦. એક ૫-૭ સેંમી.ની બાજુ ઉપર એક સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવો; પાયાને લંબાઈ બહારના ખૂણા દુભાગી બે બે લીટીઓમાં છેદે છે તો નવા ત્રિકોણ કેવા છે તે બતાવો.

૧૮૧. એક ૫-૬" વ્યાસના વર્તુળમાં ૨-૬", ૧-૭" અને ૩-૨" બાજુના ત્રણ કાટખૂણુ ત્રિકોણ બનાવો; તેનાં અવયવો માપો.

૧૮૨. એક ત્રિકોણમાં પાયાથી ૩-૨" દૂર એવાં બે બિંદુઓ બાજુઓમાં શોધી કાઢો.

૧૮૩. એક લીટીમાં એક એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે તે આપેલી બે લીટીથી સમ અંતરે હોય.

૧૮૪. એક દેવળના ધુરજનું શિખર ૨૩ ના ઉચ્ચકોણઅંતરે છે. પહેલી જગ્યાથી દેવળ તરફ ૪૦ વાર જઈએ તો ૨૯" છે તો દેવળની ઉંચાઈ કેટલી ?

૧૮૫. એક ઢળીઆમાં એક સીડી ૨૪ ફુટ ઉચી છે અને એક બારી સુધી આડી ૨૬ ફીટ પહોંચે છે અને બીજી દિવાલ તરફ ૮ ફુટ ખસેડીએ તો સામેની દિવાલ ઉપર કરા ઉંચે પહોંચે છે. બે સીડી ૪૦ ફુટ લાંબી હોય તો ઢળીકે કેટલું પડાણ હશે ?

૧૮૬. એક બેતર ત્રિકોણ આકારમાં છે અને તેની બે બાજુઓ અને અંતર્ખૂણા અનુક્રમે ૪૨૦ વાર, ૩૬૦ વાર અને ૭૫" નાં છે તો તેનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૮૭.  $(-૩, ૫)$ ,  $(૫, ૭)$ ,  $(૬, -૮)$  અને  $(-૨, ૧૩)$  ની આકૃતિનાં બાજુની લંબાઈ અને ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૮૮. ૩'૧ સેં. મી. રેખાંશ રાખે એવી એક લીટી દોરો; આ લીટી કેવી છે તે કહો.

૧૮૯. જસણ પાડી નકામા ભાગ કાપી નાંખી ૧'૧", ૧'૭" અને ૧'૫" ના માપના ઉપર ૨'૫" ની કોરની એક ચતુષ્કોણાકૃતિ બનાવો. (માપ આશરે લેવાનાં છે.)

૧૯૦. ૫'૬ સેં. મી. ની કોરનો એક વન કાગળનો બનાવો.

૧૯૧. એક માણસ એક દેવળનું શિખર ૪૫° એ જુએ છે અને પછી દેવળની સામી જાણુએ ૫૦ વાર પર જુએ છે તો તેનું ઉચ્ચ કોણઅંતર ૪૦° છે તો દેવળની ઉંચાઈ કાઢો.

૧૯૨. અ થી બ સુધી ૧૫ માપના પુર્વમાં છે. બ થી કા સુધી દક્ષિણની પશ્ચિમે ૧૫° પર ૧૨'૭ માપના છે. ક થી ચાંચવ્યમાં ૬ સુધી ૮'૫ માપના છે તો અડ કેટલું ? તેનું કોણઅંતર કાઢો.

૧૯૩. એક બોયું પાણીની સપાટી ઉપર ૧૬ ફુટના વ્યાસના વર્તુળ ઉપર ફરી શકે છે. પાણી બે ૧૮ ફુટ ઉતરે તો ૩૦ ફુટના વ્યાસ ઉપર ફરી શકે છે. ચારે સાંકળની લંબાઈ કેટલી ?

૧૯૪. (૦,૦), (૫,૭), (૮,૧૨) ત્રિબિંદુઓ સાંધી ત્રિકોણ કરી તેની જાણુઓ માપો. ત્રિકોણનું ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૯૫. રસ્તા ઉપરના ઝાડો સીધી લીટીમાં છે એમ શાથી કહેશો ?

૧૯૬. ચોરસ આંકલાં કાગળ ઉપર ૧'૬", ૨'૧" અને ૪'૫" ની ત્રિજ્યાના વર્તુળો દોરી તેનાં ક્ષેત્રફળ કાઢો.

૧૯૭. એક પંચકોણ આકૃતિ કરવાને માટે ઓછામાં ઓછી કેટલી સરત આપેલી હોવી જોઈએ ?

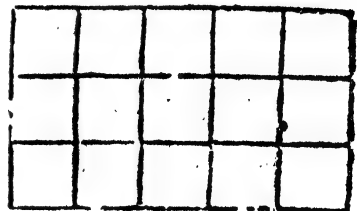
૧૯૮. એક કિલ્લા ઉપરથી ગોળો ને  $11^{\circ}$  ને નીચકોણ અંતરે ફેંકીએ તો દુસ્મન ૫ ફુટ અંદરથી રહી જાય છે. જો કિલ્લાની ઉંચાઇ ૧૧૫ ફુટ હોય તો દુસ્મન કિલ્લાથી કેટલે અંતરે હશે ?

૧૯૯. જો ઘોડાઓને ૧૫ ફુટ અને ૨૨ ફુટ દોરડાંથી ૨૯ ફુટને અંતરે બાંધેલા છે તો કાગળ ઉપર બતાવો કે કેટલા ક્ષેત્રફળમાં તેઓ ચડી શકશે.

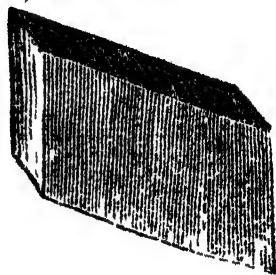
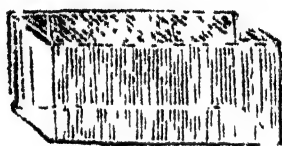
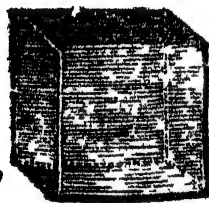
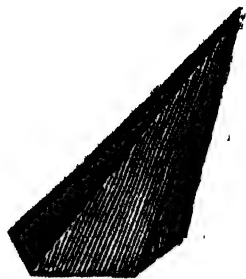
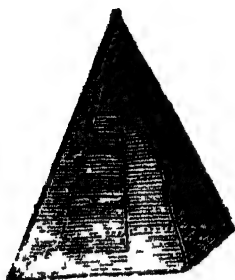
૨૦૦. એક બહુન એક માઇલ ઉંચેથી એક દેવળ  $34^{\circ}$  નીચકોણ અંતરે જુએ છે. ૧૦ મીનીટ પાછું ઉપર ચઢ્યા પછી તેજ દેવળ  $44^{\circ}$  ને કોણ અંતરે જુએ છે તો બહુનનો વેગ કેટલો ?

૨૦૧. એક બહુન ૫૬૦ વાર ઉંચેથી એક માણસને  $22^{\circ}$  ને કોણ અંતરે જુએ છે; પછી બહુન પૂર્વમાં જાય છે. અને માણસ દક્ષિણમાં  $30^{\circ}$  ફુટ જાય છે તો  $24^{\circ}$  ને કોણ અંતરે જુએ છે તો બહુન માણસ-થી કેટલું દૂર હશે અને બહુન પૂર્વમાં કેટલું ગયું હશે ?

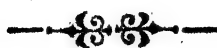
૨૦૨. પાસેની આકૃતિમાં દરેક ચોરસની બાજુ '૩' છે તો મૂળ આકૃતિનું ક્ષેત્રફળ (૨ એકર:૧" ના સ્કેલ પરથી) કાઢો.



૨૦૩. નીચેની આકૃતિઓ કયી ધન આકૃતિ બતાવે છે ?



## સિદ્ધ ભાગ—પ્રથમ વિભાગ.



પ્રાસ્તાવિક પ્રકરણ, પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ અને સ્વીકૃત કૃત્ય વગેરે.

કર્તવ્ય ભાગમાં આપણે જોયું છે કે આપેલાં સાહિત્યની મદદથી યા કાગળ વાળવાની રચનાથી જે આકૃતિઓ કરી છે તે આકૃતિઓનાં અમુક તરનો સાહિત્યોની મદદથી આપણે અમુક સંબંધદર્શક બતાવ્યાં છે પણ તેને માટે કોઇપણ રીતે આપણે કાંઇ તર્કશાસ્ત્રની રીતે સાબિતી આપી નથી; જેમકે પાંચ દશ સમગ્રાણુ ત્રિકોણો બનાવી તેના ખૂણાઓ માપી બતાવ્યું છે કે તેના ખૂણા પણ સમ છે. પણ જ્યાં સુધી આપેલા ત્રિકોણના ખૂણાઓ સાહિત્યથી માપી શકાય ત્યાં સુધીજ આપણે આવું અનુમાન કરી શકીએ છીએ. આ ઉપરથી નક્કી થાય છે કે કર્તવ્ય ભાગમાં જે જે આપણે બતાવ્યું છે તે તે ફક્ત આશરો પડતું ખરું છે. અને વળી દરેક આકૃતિ માપવાનું બની શક્યું અતિશય મુશ્કેલ છે; તેથી કરીને હવે પાંચ દશ યા પંદર આકૃતિ માપી લઇ તેના ઉપરથી ફક્ત અનુમાન ન કરતાં કોઇપણ આકૃતિ લઇ તેની અમુક સત્યતા તર્ક શાસ્ત્રના નિયમથી સિદ્ધ કરવી જોઇએ, પછી તેનાં અવયવો સર્વ માપી શકાય એવાં હોય યા ન હોય; આ કાગળ ભૂમિતિના સિદ્ધ ભાગ નું છે અને આ ભાગમાં તે આપણે હાથ ધરીશું. સિદ્ધ ભાગ કર્તવ્ય ભાગ કરતાં ચઢતો છે તે ફક્ત બે કારણોને લીધે ખાસ કરીને છે અને તે એ છે કે

(૧) સિદ્ધભાગમાં ફક્ત આપણને એકજ આકૃતિ લેવી પડે છે.

(૨) અને તેને વિષે સાબિત કરેલી સત્યતા તેવી જાતની સર્વ આકૃતિને લાગુ પડે છે અને વળી કર્તવ્યભાગની માફક દરેક આકૃતિ યા તેની અવયવને માપવાની જરૂર રહેતી નથી.

વળી કર્તવ્યભાગમાં બે વસ્તુ આંખને બરાબર દેખાય છે તેથી આપણે તેઓ બરાબર છે એમ કહી શકીએ છીએ પણ સિદ્ધભાગમાં રક્ત આંખની મદદથીજ એવી ધારણા લઈ શકાતી નથી; અહીંઆંતો જે તર્કશાસ્ત્રના નિયમથી સાબિત થઈ શકે છે તેજ સત્યતા લઈ શકાય છે. તેથી કોઈ પણ બાબત આપણે કહેવા તત્પર થયા તો તેને માટે જો આપણી પાસે સબળ કારણ પુષ્ટિ અર્થે હોય તોજ તે કહેવી. નહિ તો કોઈ પણ બાબત આશરે સત્ય લાગવાથી અંગીકાર કરવી નહિ. ઉપર દર્શાવેલાં કારણ સિવાય પણ આ કારણથી કર્તવ્ય ભાગથી સિદ્ધ ભાગ અદ્યતો છે એમ કહી શકાશે. જે જે કારણો આપણે આપણા સિદ્ધ ભાગમાં આપીશું તે તે આપણે આગળના ભાગમાં સિદ્ધ કરી ગયા હશે. અથવા વ્યાખ્યામાં આવ્યાં હશે અથવા પ્રત્યક્ષ પ્રમાણથી લીધાં હશે. આ પ્રત્યક્ષ પ્રમાણો એવાં છે કે તે સાદાંમાં સાદાં છે, અને નહિ કે તે કોઈ પણ સત્યતા ઉપરથી ભૂમિતિની રીતે સાબિત કરવામાં આવ્યાં છે અને એથી વધારે સાદાં પ્રમાણુ એવાં નીકળી શકતાં નથી; તે કોઈ પણ સામાન્ય માણસને પણ સત્ય લાગે છે તેથીજ તેને પ્રત્યક્ષ પ્રમાણો કહેવામાં આવે છે. દરેક શાસ્ત્રીય વિષયમાં પ્રત્યક્ષ પ્રમાણુની ખાસ જરૂર છે અને એવાં પ્રમાણો દરેક શાસ્ત્રમાં અંગીકાર કરવામાં આવ્યાં છે અને તેની મદદથી ગહન સિદ્ધાંતો સાબિત કરવામાં આવ્યા છે. તેજ પ્રમાણુ ભૂમિતિશાસ્ત્રમાં પણ ભૂમિતિનાં પ્રત્યક્ષ પ્રમાણો છે અને તેની મદદથી ભૂમિતિના સિદ્ધાંતો સાબિત કરવામાં આવે છે. સિદ્ધ ભાગમાં જેમ જેમ વધારે પ્રત્યક્ષ પ્રમાણોની જરૂર પડશે તેમ તેમ કહેવામાં આવશે. અત્રે નીચેનાં પ્રમાણો કહેવામાં આવ્યાં છે:—

(૧) જે પરિમિતો એકજ પરિમિતની બરાબર છે તે અરસ પુરસ બરાબર છે. જેમકે

રામની ચોપડીની કિંમત ત્રણ રૂપિયા છે અને ગોવિંદની ચોપડીની કિંમત ત્રણ રૂપિયા છે તો રામ અને ગોવિંદની ચોપડીની કિંમતો બરાબર છે, કારણકે બન્ને ચોપડીની કિંમત ત્રણ રૂપિયા બરાબર છે.



(૨) સમપરિમિતોમાં સુમપરિમિતો ઉમેરીએ તો સરવાળા બરાબર છે. જેમકે

રામ અને ગોવિંદ પાસે પાંચ પાંચ રૂપિયા છે અને દરેકને બેઠ્ઠે રૂપિયા આપ્યા હોય તો બન્ને પાસે સાત સાત રૂપિયા થશે, કારણ કે બન્ને પાસે સરખા રૂપિયા હતા અને બન્નેને સરખા રૂપિયા આપ્યા છે.

(૩) સમપરિમિતોમાંથી સમપરિમિતો બહુ લઘુએ તો બાક બાકી સમપરિમિતો રહેશે. જેમકે

રામ અને ગોવિંદ પાસે દશ દશ રૂપિયા છે અને દરેકની પાસેથી બેઠ્ઠે રૂપિયા લઘુ લીધા હોય તો બન્નેની પાસે આઠ આઠ રૂપિયા રહેશે; કારણ કે બન્નેની પાસે સરખા રૂપિયા હતા અને બન્નેની પાસેથી સરખા રૂપિયા લઘુ લીધા છે.

(૪) સમપરિમિતો અંકજ ગણા કર્યા હોય તો ગુણાકાર પણ સમપરિમિતો છે. જેમકે

રામ અને ગોપાલ પાસે ત્રણ ત્રણ રૂપિયા હોય અને બન્નેના રૂપિયા ચાર ચાર ગણા કર્યા હોય તો બન્ને પાસે ૧૨, ૧૨ રૂપિયા થશે કારણ કે બન્ને પાસે સરખા રૂપિયા છે અને બન્ને ૨૪મ સરખી ગણી કરી છે.

(૫) સમપરિમિતોના સરખા ભાગ કર્યા હોય તો બાકાકાર પણ સમપરિમિતો છે. જેમકે

ગોવિંદ અને ગોપાલ પાસે વીશ વીશ રૂપિયા છે અને દરેકની પાસે ના રૂપિયાના પાંચ પાંચ સરખા ભાગ કર્યા હોય તો દરેકની પાસે ચાર ચાર રૂપિયા રહેશે, કારણ કે બન્નેની પાસે સરખા રૂપિયા છે અને બન્ને ૨૪મના સરખા ભાગ કર્યા છે.

(૬) આખો વરતુ તેના કોઇ પણ ભાગથી મોટી છે. (અથવા કોઇ પણ ભાગ એકમથી નાનો છે.)

વળી એક કાગળને બીજા ઉપર મૂકતાં જો બરાબર અરસપરસ વધ્યા ઘટ્યા વગર આવી રહે તો તે બરાબર હોવા જોઈએ અથવા તો

(૭) એક બીજાની સાથે અરસપરસ મળી જતા પરિમિતો બરાબર છે.

ઉપરનું દર્શાવેલ ક્રમ કાગળ માટે છે. પણ ઉપરનું પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ કોઇપણ વસ્તુને લાગુ પડે છે. ભાવાર્થ કે કોઇપણ લીટી, ખૂણો या આકૃતિને ઉચ્ચત્રી બીજી લીટી, ખૂણો या આકૃતિ ઉપર અનુક્રમે મૂકતાં અરસપરસ સરખાવવાથી વધ્યા ઘટ્યા વિના આવી રહે સારે તેરીતિને સર્વોપરી સ્થિતી કહે છે. અને પ્રથમ પરિમિતને બીજાની ઉપર સર્વોપરિ મૂક્યો કહેવાય છે.

સીધી લીટીની વ્યાખ્યા ઉપરથી સ્પષ્ટ થાય છે કે જે આપેલાં બિંદુની વચ્ચે હમેશાં એકજ સાધી લીટી હોઇ શકે છે. કારણ કે જો જે બિંદુની વચ્ચે જે સીધી લીટી હોય તો બન્નેની દિશા જે આપેલાં બિંદુની દિશા હોઇ શકતી નથી. અથવા તો જે સીધી લીટીની વચ્ચે અવકાશની સીમા થઇ શકતી નથી. અને જે સીધી લીટીઓને એકની ઉપર બીજીને એ પ્રમાણે મૂકીએ અને એકને બીજીની આસપાસ એક છેડે (બન્નેનો) સ્થિર રાખી ફેરવીએ તો તે ફરતી લીટી સ્થિર લીટી સાથે એક ખૂણો કરે છે. આ ખૂણો કરતી વખતે ફેરમાં એવી એક જગ્યામાં આવશે કે તે પ્રથમના ખૂણાના જે સરખા ભાગ કરશે; આવી ફરતી લીટી એક ખૂણાના જે સરખા ભાગ કરતી સ્થિતિમાં એકજ વખતે આવશે. વળી ઉપરની ફરતી લીટી જો ફરતી ફરતી દ્વિકાટખૂણુ ખૂણો કરે તો એવી એક જગ્યામાં આવી હશે કે તે જગ્યાએ આડી લીટીને લંબ થશે એટલે કે તે દ્વિકાટખૂણુ ખૂણાના જે સરખા ભાગ કરશે. ફરતી લીટીની આવી

સ્થિતિ  $0^\circ$  થી  $120^\circ$  નો ખૂણો દરીને કરતી વખતે એકજ વખત આવશે. એજ પ્રમાણે જો અબ લીટી ઉપર કો બિંદુ અથવા તરફ જાય તો એવી એક જગ્યાએ આવશે કે તે તે જગ્યાએ તે જ આવે અને જાન્યે છેડાથી સરખો અંતરે છે. અને આવી દરતા બિંદુની સ્થિતિ એકજ આવશે. આ ઉપરથી આપણે નિઃશંક ધારી શકીએ કે

(૧) એક ખૂણાના બે સરખા ભાગ કરી શકાય છે.

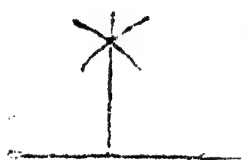
(૨) એક સીધી લીટી ઉપર એક લંબ દોરી શકાય છે.

અને (૩) એક સમર્યાદ સીધી લીટીના બે સરખા ભાગ કરી શકાય છે.

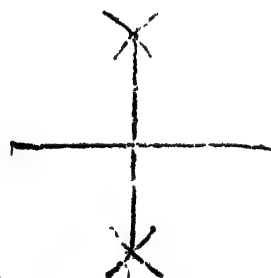
કારણ કે આ બધાં કૃત્યો લીટીની એકજ સ્થિતિથી થઈ શકે છે અને એકજ રીતે મૂક શકે છે.



(૧) ખૂણાના બે સરખા ભાગ.



(૨) સીધી લીટી ઉપર લંબ.



(૩) સીધી લીટીના બે સરખા ભાગ.

કર્તવ્ય ભાગમાં આપણે જોયું છે કે ઘણી જાતનાં પ્રશ્નોમાં સાહિત્યની મદદ લેવી પડે છે. અને તે ચોક્કસ માપનાં હોય છે. સિદ્ધભાગમાં આવાં ચોક્કસ માપવાળાં સાહિત્યો અને ઝોટલાં, બધાં સાહિત્યોની જરૂર નથી કારણ કે એ ભાગમાં જે કાંઈ સિદ્ધ કરીશું

તે લેવી ભતના કોઇ પણ પરિમિતને લાગુ પડશે અને કોઇ કોઇ પરિમિતના ચોક્કસ માપ લઇ શકાતાં નથી તેથી સિદ્ધભાગમાં જે કોઇ પણ સાહિત્યની મદદ લેવી પડે છે તે નીચેનાં છે.

(૧) એક સીધી આંકણી (ઝીંકેલી હોય या ન હોય.)

(૨) કંપાસ या કંકટ.

આ સાહિત્યોની જરૂર નીચેના કામમાં પડે છે. યુક્તિલક્ષના સમયથી ભૂમિતિશાસ્ત્રકારોએ કોઇ પણ સત્યતા ભૂમિતિમાં તર્કશાસ્ત્રના નિયમને અનુસરી સાબિત થઇ શકે તેટલા માટે નીચેનાં સાદાં અને સહેલાં કાર્ય અંગીકાર કરેલાં છે, એ કાર્યો એવાં છે કે કોઇ સારો ચિત્રકાર એની મેળેજ એ સાહિત્યો વિના સહેલાઈથી કરી શકે છે, અને તે વખતે એ સાહિત્યો ની મદદ જરૂરની પણ નથી. એ પ્રમાણે અંગીકાર થએલાં કાર્યો ને સ્વીકૃત કૃત્ય કહે છે એટલે કે એ કૃત્યો પોતાની મેળેજ આપણે ધારી લીએલાં છે.

સ્વીકૃત કૃત્ય:-

(૧) એક ખિંદુથી બીજા ખિંદુ સુધી એક સીધી લીટી દોરી શકાય છે.

અ ————— વ

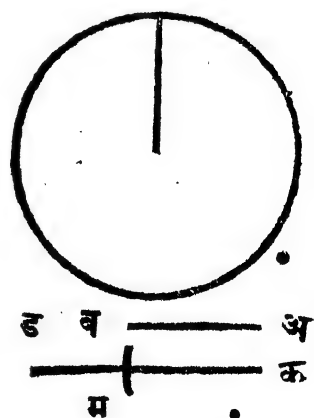
(૨) એક સમર્યાદ સીધી લીટીને તેજ લીટીમાં લંબાવી શકાય છે.

ક ————— અ

(૩) કોઇ પણ ખિંદુ મધ્ય ખિંદુ લઇ અને કોઇ પણ ત્રિજ્યા લઇ એક વર્તુળ દોરી શકાય છે.

આ સિવાય બીજાં પણ સ્વીકૃત કૃત્યો આપેલાં છે પણ તે પ્રણાલિ સહેલાં છે અને કવચિત્તજ વાપરવામાં આપે છે, જેમકે અવકાશમાં એક બિંદુ લેવું, એક લીટીને બીજી લીટી ઉપર મૂકવી વગેરે. સ્વીકૃત કૃત્યોને આપણે શરૂઆતમાંજ સ્વીકૃત યા કબુલ કરીએ છીએ. પહેલાં સ્વીકૃત કૃત્યમાં બે બિંદુની વચ્ચે સીધી લીટી દોરવી હોય તો આંકણી મૂકી બન્નેને આંકણી સાથે પેન્સીલ ફેરવી સાંધીએ તો બન્ને સીધી લીટી થી સંધાય છે. તેમજ બીજા સ્વીકૃત કૃત્યમાં કોઈ પણ સમર્યાદ લીટી આપી હોય અને તેને લંબાવવી હોય તો તેની સાથે બરાબર આંકણી મૂકી આંકણી બરાબર મરજી પડે તે દિશામાં લંબાવાય છે. આ બન્ને કૃત્યોમાં કોઈ પણ જગ્યાએ એવું કહેવું નથી કે બન્ને બિંદુની વચ્ચે આટલુંજ અંતર છે (પાંચ ઇંચ) યા સમર્યાદ લીટી આટલીજ લાંબી છે (૨-૪ ઇંચ) અને તેને આટલીજ લંબાવવી; બિંદુઓ ગમે ત્યાં આપ્યાં હોય અને સમર્યાદ લીટીને ગમે તેટલી લંબાવી શકાય છે. ત્રીજા સ્વીકૃત કૃત્યમાં ત્રિજ્યા જે લીટીની બરાબર લેવાની હોય તે લીટીના છેડા ઉપર કંપાસના છેડા ગોઠવવા અને તીણા છેડા આપેલા મધ્ય બિંદુ ઉપર મૂકી ચાક અથવા પેન્સીલવાળા બીજા છેડાને તે મધ્ય બિંદુની આસપાસ બધી બાજુએ તેટલીજ ત્રિજ્યા રાખી ફેરવી વર્તુળ દોરવો.

આ ઉપરથી કંપાસનો એક મુખ્ય ઉપયોગ જોવામાં આવે છે કે અમુક અંતરને એક સ્થાનથી બીજા સ્થાનમાં લઈ જવું હોય તો તે કંપાસની મદદથી લઈ જઈ શકાય છે. તેમજ એક મોટી લીટી ઉપરથી નાનો કટકો કાપવો હોય (અથવા બરાબર) તો મોટી લીટીના છેડા ઉપર મધ્ય બિંદુ રાખી નાની લીટીની ત્રિજ્યા લઈ જો એક વર્તુળનું કોંસ મોટી લીટીને છેદે તેમ દોરીએ તો તરતજ જોઈએ તેવડો કટકો મળી આવે છે.



આ ત્રણ સ્વીકૃત કૃત્યો મુખ્ય છે. અને સાદાંમાં સાદાં છે. તેમજ એ સિવાયના ઉપર બતાવેલાં બીજાં ત્રણ કૃત્યો પણ (જેવાં કે ખૂણા દુભા ગવાનું, લીટી દુભાગવાનું અને લીટી ઉપર લાંબ દોરવાનું) ધારી લીધેલાં છે. જે કે આ કૃત્યોની સિદ્ધતા આગળ આવેલી છે તેો પણ આપણું કામ સરળ કરવાને માટે સિદ્ધ થયા અગાઉ ધારી લીધાં છે.

કર્તવ્ય ભાગમાં બતાવ્યા પ્રમાણે આકૃતિઓ સપાટ સદ્દાષમાં હોય છે અને નક્કર આકૃતિ યા ધન આકૃતિ પણ હોય છે. આ ભાગમાં ફક્ત સપાટ સદ્દાષમાં જે લીટી યા આકૃતિ દોરી શકાય છે તેવીજ લીટી યા આકૃતિઓનાં ગુણ અને રચનાનું વર્ણન કરવામાં આવશે. આ પ્રમાણે વિષયનું વર્ણન કરવાને માટે દરેક સત્યતા જુદા જુદા પ્રકરણમાં બતાવવામાં આવી છે. ભૂમિતિના જે ભાગમાં સપાટ સદ્દાષની આકૃતિનું વર્ણન કરવામાં આવે છે તેને સપાટ ભૂમિતિ કહે છે. અને જુદી જુદી સત્યતા બતાવનાર પ્રકરણને સિદ્ધાંત કહે છે. કોઈ વખત એકજ પ્રકરણ યા સિદ્ધાંતમાં જુદી જુદી સત્યતાઓ બતાવી છે, પણ તેનું કારણ એટલુંજ છે કે એવી સત્યતાઓ અરસપરસ નિકટ સંબંધ ધરાવે છે. એક સિદ્ધાંતમાં સાબિત થએલી સત્યતા પાછળના કોઈપણ સિદ્ધાંતમાં સાબિતી તરીકે આપી શકાય છે, અને એક પછી એક એમ જુદા જુદા સિદ્ધાંતમાં ચઢતી, ઉતરતી યા સ્વતંત્ર સત્યતા સાબિત કરવામાં આવી છે. આ સિદ્ધાંતના સત્યતાના સ્વરૂપ પ્રમાણે નીચેના જે ભાગ કહ્યા છે:—

(૧) પ્રમેય—જે સિદ્ધાંતમાં કાંઈ સાબિત કરવામાં આવ્યું છે, જેમકે કોઈપણ ત્રિકોણના ત્રણ ખૂણા જે કાટખૂણા બરાબર છે, યા કોઈ પણ સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેનાં બાજુ અને ખૂણા બરાબર છે, તેને પ્રમેય કહે છે. પ્રમેયમાં કોઈ વખતે નવું કાર્ય કરવામાં આવે છે પણ ફક્ત તે અમુક ગુણ સાબિત કરવાને માટેજ અંગીકાર કરવામાં આવ્યું હોય છે. અને તે એવા સિદ્ધાંતનો મુખ્ય ઉદ્દેશ નથી. પ્રમેયમાં મુખ્ય ઉદ્દેશ કાંઈ પણ સાબિત કરવાનોજ છે.

(૨) કૃત્ય—જે સિદ્ધાંતમાં કોઈપણ જૂથિતિની રચના કરવામાં આવી હોય છે તેને કૃત્ય કહે છે. પ્રમેય સિદ્ધાંતમાં જ્યારે કોઈ સાબિત કરવાનું હોય છે ત્યારે કૃત્ય સિદ્ધાંતમાં હમેશાં કોઈ નવી રચના કરવાની હોય છે. જેમકે આપેલા ખૂણાની બરાબર એક ખૂણો બનાવવો અથવા એક આપેલી લીટીના અમુક સરખા ભાગ કરવા વગેરે, આ નવી રચના કરવી એ કૃત્યનો મુખ્ય ઉદ્દેશ છે.

વળી પ્રમેય યા કૃત્ય કોઈ પણ સિદ્ધાંતના પાંચ ભાગ સામાન્ય રીતે હોય છે.

(૧) સિદ્ધાંતમાં જે કોઈ સાબિત કરવાનું હોય અથવા નવું રચવાનું હોય તેવી સત્યતા જે સામાન્ય શબ્દ સમૂહમાં કહેવામાં આવી હોય તે સમૂહને સિદ્ધાંતની પ્રતિજ્ઞા કહે છે. જેમકે કોઈ પણ ત્રિકોણના ત્રણ ખૂણા એ કાટખૂણા બરાબર થશે.

(૨) જે ભાગમાં પ્રથમ પ્રતિજ્ઞામાં જે કોઈ ફક્ત શબ્દસમૂહમાં કહેવામાં આવ્યું હોય તેનું આકૃતિ સહિત ચોક્કસ શબ્દોમાં વર્ણન કર્યું હોય તેને આકૃતિ સહિતની પ્રતિજ્ઞા યા સાધન કહે છે. જેમકે (૧) માં બતાવેલી સાધારણ પ્રતિજ્ઞાને ત્રિકોણની આકૃતિ કાઢી ખૂણાનાં નામ આપી કહેવું કે ફલાણા ત્રિકોણના ફલાણા ત્રણ ખૂણાઓ એ કાટખૂણા બરાબર થશે.

(૩) સિદ્ધાંતની સત્યતા બતાવવાને માટે અથવા કોઈ નવું કરવાને માટે જે કોઈ નવી લીટી યા આકૃતિ દોરવામાં આવે તે ભાગને સિદ્ધાંતની રચના કહે છે. જેમકે (૧) માં બતાવેલી પ્રતિજ્ઞા ને આકૃતિ સાથે વર્ણવ્યા પછી સમાન્તર સીધી લીટી દોરવી યા પાયાને લંબાવવો એ રચનાનો ભાગ છે.

(૪) જે ભાગમાં પ્રમેયની સત્યતા સાબિતી સહિત જતાવી આવી હોય અથવા કૃત્યનું કાર્ય કરી આપ્યું હોય તે ભાગને સિદ્ધાંતની સાબિતી યા સિદ્ધતા કહે છે. જેમકે (૧)માં બતાવેલી સત્યતા સાબિત કરી આપવી યા એક ખૂણાની બરાબર બીજો નવો ખૂણો છે વગેરે.

(૫) સિદ્ધાંતના પાંચમા અને છેલ્લા ભાગમાં પ્રતિજ્ઞામાં બતાવેલી સત્યતા યા કાર્ય થઇ રહ્યું છે એમ કહેવામાં આવે છે અને એ ભાગને સમાપ્તિ કહે છે.

ઉપરના પૃથક્કરણથી સ્પષ્ટ થશે કે કોઇ પણ સિદ્ધાંતમાં પ્રતિજ્ઞા, પ્રતિજ્ઞા અને આકૃતિ, અને સમાપ્તિમાં તર્કશાસ્ત્રની મદદ જોઇતી નથી કારણ કે જે સાધારણ શબ્દોમાં કહ્યું હોય તે ચોક્કસ શબ્દોમાં કહેવામાં આવે છે. મુખ્યભાગો રચના અને સિદ્ધાંત છે. કારણ કે સિદ્ધાંતમાં એવી રચના લેવી જોઇએ કે જેથી માંગેલી સત્યતા જતાવી શકાય અને સાબિતી એવી અંગીકાર કરવી જોઇએ કે જેથી સિદ્ધાંતમાં માંગેલી સત્યતાની કાળી શકે; આ ભાગોમાં તર્કશાસ્ત્રનો પ્રવેશ થાય છે અને ભૂમિતિના સિદ્ધાંતો એવા છે કે કોઇ પણ નિયમ તર્કશાસ્ત્રનો તોડ્યો તો ઉઠ્યું પરિણામ આવે છે. માટે આ ભાગોનું ધણું આગ્રહપૂર્વક મનન કરવું પડે છે.

વળી કોઈ પણ સિદ્ધ કરવામાં આવ્યું હોય અથવા બતાવવામાં આવ્યું હોય તે ઉપરથી નિકટ સંબંધ રાખનારી કોઇ પણ સત્યતાની કાળી શકતી હોય તો તેને તે સિદ્ધાંતને ઉપસિદ્ધાંત કહે છે. આ ઉપસિદ્ધાંતની સત્યતા ઉપરના સિદ્ધાંત પરથી તરતજ દેખાઇ આવે છે. અને તેને માટે સામાન્ય રીતે જુદી સિદ્ધતા આપવામાં આવતી નથી પણ તેને સિદ્ધાંતના ઉપસિદ્ધાંત તરીકે લેખવામાં આવે છે અને તે સિદ્ધાંતના અનુમાન તરીકે આપવામાં આવે છે.

ભૂમિતિનાં કાર્યમાં નીચેનાં સંજ્ઞા તથા ચિહ્ન આપવામાં આવ્યાં છે:-

∴ માટે.

∴ કારણકે. મી. મીટર.

= બરાબર યા બરાબર છે.

∠ ખૂણો. " ઇંચ.



△ ત્રિકોણ.

• L કાટખૂણા. ' કુટ.

II સમાન્તર સીધી લીટીઓ. ⊥ લંબ. મી. મી. મી.મી.મીટર.

સં. ચં. સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ. O પરિધ. સે. મી. મેટીમીટર.

≡ સર્વસમાન. (બધી રીતે બરાબર). ડે. મી. — રેશીમીટર.

શરૂઆતમાં આ સંજ્ઞા ક્વચિત્તજ વાપરવામાં આવી છે અને વિદ્યાર્થીને અનુભવ થયા પછીજ ધીમે ધીમે વધારે સંજ્ઞા વાપરતા જવું.

કાંઈ પણ પ્રતિજ્ઞામાં જે ભાગ હોય છે. જે ભાગ આપેલો હોય તેને પક્ષ કહે છે અને જે માંગેલો હોય તેને સાધ્ય કહે છે.

દરેક પ્રમેયમાં કાંઈ પણ સિદ્ધ કરવાનું હોય છે અને કૃત્યમાં કાંઈ પણ કરવાનું હોય છે તેથી પ્રમેય અને કૃત્ય પુરૂં થતાં અનુક્રમે પ્ર૦ સિ૦ અને કૃ૦ કૃ૦ પા પ્રમેય સિદ્ધ અને કૃત્ય કૃત એવા શબ્દો લખવામાં આવે છે.



સીધી લીટી અને તેથી થતા ખૂણાઓનો સંબંધ.

સિદ્ધાંત ૧. પ્રમેય.

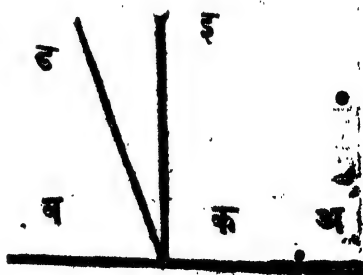
પ્રતિજ્ઞા—એક સીધી લીટીની એકજ બાજુએ બીજી સીધી લીટીથી થતા પાસેપાસેના ખૂણા બન્ને મળીને જે કાટખૂણાની બરાબર છે.

સાધન—અવ સીધી લીટીની

એકજ બાજુએ ઢક સીધી લીટી

અકડ અને વકડ જે પાસે

પાસેના ખૂણા કરે છે.



ત્યારે તે બન્ને મળીને બે કાટખૂણાની બરાબર થશે.  
રચના—ધારે કે ક બિંદુમાંથી એક ઉપર કઈ લંબ છે.  
સિદ્ધતા—

અકડ અને વકડ ખૂણા મળીને અકડ, ફકડ અને ડકવ  
ખૂણા બરાબર છે. (પ્ર૦ પ્ર૦)

તેમજ અકડ અને ફકવ ખૂણા મળીને અકડ, ફકડ અને  
ડકવ ખૂણા બરાબર છે. (પ૦ પ્ર૦)

તેથી  $\angle$ અકડ અને  $\angle$ વકડ  $\angle$ અકડ અને  $\angle$ ફકવ  
પણ  $\angle$ અકડ અને  $\angle$ ફકવ ૨  $L$ . (રચના)

એટલે  $\angle$ અકડ અને  $\angle$ વકડ બે કાટખૂણા.

પ્ર૦ સિ૦

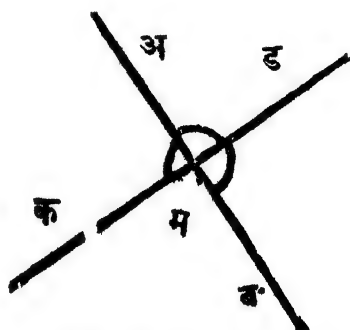
ઉપસિદ્ધાંત ૧—જો કોઈ બે સીધી લીટી એક બીજીને છેદે તો  
શિરોબિંદુ આગળ થતા ચાર ખૂણાનો સરવાળો ચાર કાટખૂણા  
ની બરાબર છે.

કારણ કે  $\angle$ અમક- $\angle$ કમવ બે કાટ-

ખૂણા બરાબર છે. (સિ૦ ૧)

અને  $\angle$ વમડ- $\angle$ ડમઅ પણ બે

કાટખૂણા બરાબર છે. (સિ૦ ૧)

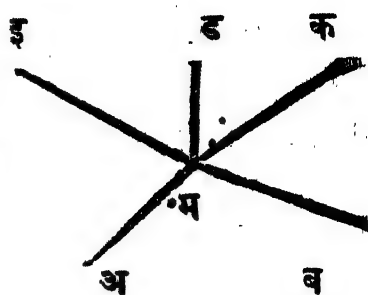


ઉપસિદ્ધાંત ૨—જો તેટલી સીધી લીટીઓ એકજ બિંદુમાં  
આવી મળે તો આ બિંદુ આગળ થતા સર્વ ખૂણાનો સરવાળો  
ચાર કાટખૂણાની બરાબર છે.

કારણ કે અમ ને લંબાચીએ તો

મ આગળના સર્વ ખૂણાઓ ચાર કાટખૂણા

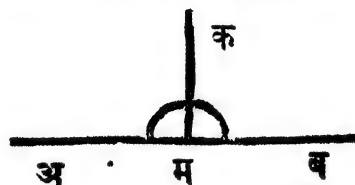
બરાબર છે. (ઉં સિં ૧)



## સિદ્ધાંત ૧ ની બીજી સિદ્ધતા.

• જો કોઈ પણ સીધી લીટી મક. મ પિંડુની આસપાસ વમ

સ્થિતિમાંથી પરિવર્તન કરી મક માં આવે અને પછી મઅ માં આવે, યા વમક અને કમઅ ખૂણા પરિવર્તન કરી કરે તો તે મવ સ્થિતિમાં



થી મઅ સ્થિતિમાં આવતાં એ કાટખૂણામાંથી પરિવર્તન કરે છે; કારણ કે  $\angle વમઅ = 2$  કાટખૂણા. એટલે  $\angle વમક + \angle કમઅ = 2$  કાટખૂણા.

વળી ઉપસિદ્ધાંત ૨માં મહ સીધી લીટી મની આસપાસ મક સ્થિતિમાંથી પરિવર્તન કરી પાછી મક માં આવે તો તે ચાર કાટખૂણામાંથી પરિવર્તન કરે છે.

વ્યાખ્યા-એ ખૂણાનો સરવાળો એક કાટખૂણા બરાબર હોય તો તે દરેકને એકકાટખૂણુપૂર્ણિ યા કોટિખૂણુ કહે છે.

સિદ્ધાંત ૧માં  $\angle વકહ$  અને  $\angle હકઅ$  કોટિખૂણુ છે.

વ્યાખ્યા-એ ખૂણાનો સરવાળો એ કાટખૂણા બરાબર હોય તો તે દરેકને દ્વિકાટખૂણુપૂર્ણિ યા ન્યૂનતાપૂરક ખૂણુ કહે છે.

સિદ્ધાંત ૧માં  $\angle વકહ$  અને  $\angle હકઅ$  ન્યૂનતાપૂરક ખૂણુ છે.

## પ્રશ્નો.

૧.  $27^\circ$ ,  $43^\circ$ ,  $112^\circ$ ,  $176^\circ$ ,  $21^\circ$ ,  $54^\circ$ ,  $101^\circ$  અને  $42^\circ$  ના ન્યૂનતાપૂરક માં દ્વિકાટખૂણપૂર્ણિ ખૂણા કહો.

૨.  $12^\circ$ ,  $23^\circ$ ,  $44^\circ$ ,  $55^\circ$  ના કોટિખૂણા માં એકકાટખૂણપૂર્ણિ ખૂણા કહો.

૩. જો એક સીધી લીટી બીજી સીધી લીટીને છેદનાં એક ખૂણો કાટખૂણો કરે તો બાકીના ખૂણાઓ પણ કાટખૂણા છે.

૪. સરખા ખૂણાના કોટિખૂણાઓ બરાબર છે.

૫. સરખા ખૂણાના ન્યૂનતાપૂરક ખૂણા બરાબર છે.

૬.  $\triangle$ અવક માં  $\angle$ અવક =  $\angle$ અકવ અને વક ને બન્ને દિશામાં લંબાવીએ તો બહારના એ પ્રમાણે થતા ખૂણા બરાબર છે.

૭.  $\triangle$ અવક માં  $\angle$ અવક =  $\angle$ અકવ અને અવ અને અક ને લંબાવીએ તો પાયાની બહારના ખૂણા બરાબર છે.

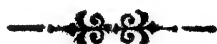
૮. જો એક સીધી લીટી ઉપર બીજી સીધી લીટી પડે તો પાસે પાસેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીઓ અરસપરસ લંબ છે.

૯. એકજ શાખાલીટીની આસપાસ બે ખૂણા ૭૫ ના છે તો બન્નેને દુભાગનારી લીટીની વચ્ચેનો ખૂણો કેવડો ?

૧૦. એકજ શાખાલીટીની આસપાસ બે ખૂણાઓ ૭૨ અને  $104^\circ$  ના છે તો બન્નેને દુભાગનારી લીટીની વચ્ચેનો ખૂણો કેવડો ?

૧૧ ત્રણ ખૂણાઓ અનુક્રમે  $49^\circ$ ,  $110^\circ$  અને  $33^\circ$  ના એકજ શિરોબિંદુ આગળ પાસે પાસે છે અને ત્રણેને દુભાગીએ તો છેલ્લી અને પહેલી દુભાગનારી લીટીની વચ્ચેનો ખૂણો કેવડો ?

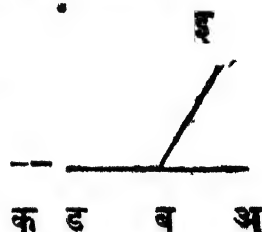
૧૨. પ્રશ્ન ૧૧માં બધાં જ દુભાગનારી લીટીની વચ્ચેના ખૂણા કેવડા ?



## સિદ્ધાંત ૨. પ્રમેય.

**પ્રતિજ્ઞા**—જો પાસે પાસેના ખૂણા ન્યૂનતાપૂરક હોય તો તે ખૂણાની બહારની શાખાલીટીઓ એકજ સીધી લીટીમાં છે.

**સાધન**— $\angle$ અવક અને  $\angle$ કવક પાસે પાસેના ખૂણા ન્યૂનતાપૂરક છે, ત્યારે તેની બહારની શાખાલીટીઓ અવ અને કવ એકજ સીધી લીટીમાં થશે.



**રચના**—અવ ને ક સુધી લાંબાવો.

(સ્વી. ૦ કૃ. ૦)

**સિદ્ધતા**—અવક એક સીધી લીટી છે.

અને કવ તેની ઉપર પડે છે.

$\therefore \angle$ અવક. અને  $\angle$ કવક ન્યૂનતાપૂરક છે. (સિ. ૧).

પણ  $\angle$ અવક અને  $\angle$ કવક ન્યૂનતાપૂરક છે. (પ્રતિજ્ઞા)

$\therefore \angle$ કવક =  $\angle$ અવક (પ્ર. ૦ પ્ર. ૦)

$\therefore$  વક, કવ એકજ સીધી લીટીમાં છે.

અને અવક એક સીધી લીટી છે (રચના)

$\therefore$  અવક પણ એક સીધી લીટીમાં છે

પ્ર. ૦ સિ. ૦

પ્રરનો.

૧. અવ ની સાથે વક અને કવ વિરુદ્ધ બાજુ ઉપર અનુક્રમે  $૬૫^\circ$  અને  $૧૧૫^\circ$  કરે છે તો વક અને કવ એકજ સીધી લીટીમાં છે.

૨. વક ની સાથે બને બાજુએ વઅ અને કવ અનુક્રમે એકેક કાટખૂણા કરે છે તો વઅ અને કવ એકજ સીધી લીટીમાં છે. •

૩.  $\angle$ વઅક =  $60^\circ$  અને વઅ =  $1.5''$  અને અક =  $2''$ ;  $\angle$ વઅક ને દુભાગનારી લીટી વક ને ઢ માં મળે છે. અઢ અને અક માપેા અને  $\angle$ અઢવના ન્યૂનતાપૂરક અને કોટખૂણા કહો.

૪. અવક લીટીની વિરુદ્ધ બાબુએ  $\angle$ અવઢ અને  $\angle$ કવઢ બરાબર છે તો ઢવ અને ઇવ એકજ લીટીમાં છે.

૫. પાસે પાસેના ખૂણાઓને દુભાગનારી લીટીઓ ને કાટખૂણે હોય તો ખૂણાની બહારની શાખાલીટીઓ એકજ લીટીમાં છે.

૬. સામસામેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીઓ એકજ લીટીમાં છે.

૭. કોષપણ પેન્સીલને આંગળીથી પકડી આમ તેગ ફેરવીએ તો તેના બંને ભાગે સરખા ખૂણામાંથી ધરશે.

૮. અવક અને ઢવઢ સીધી લીટીઓ એક બીજીને વમાં છેદે તો  $\angle$ અવઢ +  $\angle$ ઇવક = ? અને  $\angle$ ઇવક +  $\angle$ કવઢ = ?

૯. એક લીટીની આસપાસ બે ખૂણાઓ  $62^\circ$  અને  $108^\circ$  ના છે તો બહારની લીટીઓ એકજ સીધી લીટીમાં છે ?

૧૦. જેમાં સામસામેના ખૂણા હોય એવી સામાન્ય વસ્તુના નામ કહો.

૧૧. સામસામેના ખૂણા કાગળમાં વાળો.

૧૨. બે સીધી લીટીઓ એકજ બિંદુમાં છેદે તો સામસામેના ખૂણાની કટલી જોડ થશે ?

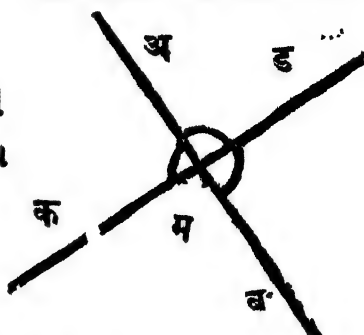
૧૩. પાંચ સીધી લીટી એકજ બિંદુમાં છેદે તો સામસામેના ખૂણાની કટલી જોડ થશે ?



### સિદ્ધાંત ૩. પ્રમેય.

પ્રતિજ્ઞા—જો બે સીધી લીટીઓ એક બીજીને છેદે તો સામ સામેના ખૂણાઓ બરાબર છે.

સાધન—અવ અને કઢ બે સીધી લીટીઓ મ બિંદુમાં છેદે છે તો



$$\angle \text{અમક} = \angle \text{વમઢ} \text{ થશે.}$$

$$\text{અને } \angle \text{અમઢ} = \angle \text{કમવ} \text{ થશે.}$$

સિદ્ધતા—કઢ એક સીધી લીટી છે અને અમ તેની ઉપર પડે છે,

$$\therefore \angle \text{અમક} + \angle \text{અમઢ} = ૨ \text{ કાટખૂણા.} \quad (\text{સિ. ૧})$$

અને ઢમ, અવ ઉપર પડે છે,

$$\therefore \angle \text{અમઢ} + \angle \text{વમઢ} = ૨ \text{ કાટખૂણા.} \quad (\text{સિ. ૧})$$

$$\therefore \angle \text{અમક} + \angle \text{અમઢ} = \angle \text{અમઢ} + \angle \text{વમઢ} \quad (\text{પ્ર. પ્ર. ૦})$$

$$\therefore \angle \text{અમક} = \angle \text{વમઢ} \quad (\text{પ્ર. પ્ર. ૦})$$

અને તેજ પ્રમાણે

$$\angle \text{અમઢ} = \angle \text{કમવ.}$$

પ્ર. સિ.

સિદ્ધાંત ૩ જાની બીજી સિદ્ધતા.

કઢ ને મ ઉપર ફેરવીને અમ સાથે મળી જાય એવી રીતે લાવી એ તો મઢ, મવ સાથે અને મક, મઅ સાથે મળવીજ જોઈએ કારણ કે અન્ને સીધી લીટી છે. એટલે  $\angle \text{કમઅ}$  અંધ કરવાને જોઈતું પરિવર્તન કઢ ને કરવું પડે છે તેટલુંજ પરિવર્તન  $\angle \text{વમઢ}$  અંધ કરવાને કરવું પડે છે.

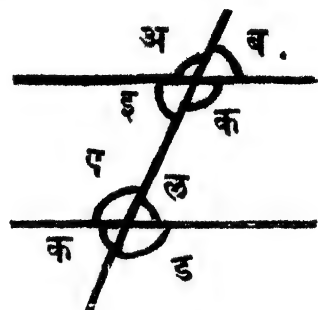
$$\therefore \angle \text{કમઅ} = \angle \text{વમઢ.}$$

## પ્રશ્નો:

૧. ઉપલા સિદ્ધાંતમાં  $\angle અમક = \angle કમવ$  છે તે પૂર્ણ સિદ્ધતા લખી સાબિત કરો.

૨. કોઈ પણ ત્રિકોણની સઘળી બાજુઓ અને દિશામાં લંબાવી કહો કે કયા કયા ખૂણા બરાબર છે.

૩. પાસેની આકૃતિમાં જો  $\angle અ = \angle ઇ$  તો  $\angle ઈ = \angle ક$ ;  
જો  $\angle વ = \angle લ$ , તો  $\angle ઈ = \angle ક$ ;  
જો  $\angle વ = \angle લ$ , તો  $\angle ક = \angle ઢ$   
અને  $\angle ઈ = \angle લ$ ; જો  $\angle ઈ + \angle પ =$   
 $2 L$ , તો  $\angle ક + \angle લ = 2 L$ ,  
 $\angle વ + \angle ઢ = 2 L$ , અને  $\angle અ$   
 $+ \angle ક = 2 L$  છે.



૪. બે લીટીઓ એક બીજીને છેદે તો એક ખૂણાને દુભાગનારી લીટી સામેના ખૂણાને પણ દુભાગે છે,

૫. સામે સામેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીઓ એકજ સીધી લીટીમાં છે.

૬. સિદ્ધાંત ૩ ની આકૃતિમાં જો

(૧)  $\angle અમક = ૬૧^\circ$ , તો બીજા ખૂણા કેવડા ?

(૨)  $\angle અમક + \angle વમક = 220^\circ$  તો બીજા ખૂણા કેટલા ?

(૩)  $\angle અમક + \angle અમક + \angle ઢમવ = 231^\circ$  તો દરેક ખૂણો કેવડો ?

૭. વઢ,  $\angle અવક$ ને દુભાગે છે તો વઢ ઉપર  $\angle અવક$  ને એવડ વાળીએ ત્યારે અવ કયાં પડશે ? અવ, વક ની બહાર અને અંદર કયારે પડશે ?

૮. કાગળ વાળી બે લીટીઓ એક બીજીને કાટખૂણે દોરે.



૯. બે લીટીઓ એક બીજીને છેદતાં એક ખૂણા  $૧૫^\circ$  નો થાય છે તો બાકીના ખૂણા કેવડા ?

૧૦. ત્રણ લીટીઓ એકજ બિંદુમાં છેદતાં પાસેપાસેનાં બે ખૂણા  $૨૫^\circ$  અને  $૬૧^\circ$  છે તો બાકીના ખૂણા કેવડા ?

૧૧. એક ચતુષ્કોણમાં બાજુઓ લંબાવતાં બહારના ખૂણા  $૩૦^\circ$ ,  $૧૧૫^\circ$ ,  $૭૫^\circ$ ,  $૧૪૦^\circ$  થાય છે તો તેની પાસેના અને સામેના ખૂણા કેવડા ?

૧૨. એક આંકણી એક લીટી ઉપર ફરીને  $૨૭^\circ$ ,  $૧૧૨^\circ$ ,  $૭૭^\circ$  અને  $૪૮^\circ$  ખૂણા કરે છે તો પાસેના અને સામેના ખૂણા કેવડા થશે ?

૧૩. એક ડીવાછડડાના હાથને સાંકડા કરતાં ખૂણા  $૧૦૧^\circ$ ,  $૮૧^\circ$ ,  $૫૯^\circ$ ,  $૨૧^\circ$  અને  $૫^\circ$  થાય છે તો પાસેના અને સામેના ખૂણા કેવડા ?



નોટ.-કર્તવ્ય ભાગમાં આપેલી ત્રિકોણની વ્યાખ્યા જુઓ.

‘વ્યાખ્યા-કોઈ પણ ત્રિકોણમાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુના મધ્ય બિંદુ સુધી દોરેલી સીધી લીટી મધ્યગા કહેવાય છે.

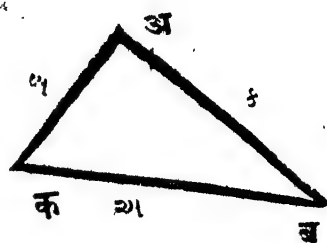
વ્યાખ્યા-કોઈ પણ બે આકૃતિને એક બીજીની ઉપર મૂકતાં તેઓ જ્યારે વધ્યા ઘટ્યા વગર બરાબર મળી જાય ત્યારે તેઓ “સર્વોપરી સ્થિતિથી બરાબર” કહેવાય છે.

આ પ્રમાણે જ્યારે એક આકૃતિને ઉંચકીને બીજી ઉપર સમાનતા બતાવવાને મૂકવામાં આવે ત્યારે એ રીતિને સર્વોપરી સ્થિતિ કહે છે. આ પ્રમાણે જ્યારે આકૃતિઓ એક બીજીની સર્વોપરી સ્થિતિથી બરાબર થાય છે ત્યારે તેઓ “બરાબર” થાય છે એટલે “સર્વ રીતે બરાબર” થાય છે.

આકૃતિઓ જ્યારે સર્વોપરી સ્થિતિથી બરાબર થાય છે ત્યારે ક્ષેત્ર ફળમાં પણ તેઓ બરાબર છે. પણ બે આકૃતિઓ ક્ષેત્રફળમાં બરાબર

હોય તો પણ તેઓ સર્વ રીતે બરાબર થતી નથી એમ આપણે પાછળથી શીખીશું.

વળી કોઈ પણ ત્રિકોણ પૂર નજર નાંખતાં માલમ પડે છે કે તેના છ “તરવો” યા “અંગો” છે, ત્રણ ખૂણાઓ  $\angle$  અ,  $\angle$  બ,  $\angle$  ક અને ત્રણ બાજુઓ અ, બ, ક, (ખૂણાની સામેની) છે. જ્યારે એક ત્રિકોણ બીજાની



બરાબર છે ત્યારે એક ત્રિકોણનાં છ અંગો તે બીજા ત્રિકોણનાં છ અંગોની બરાબર અનુક્રમે છે. અને ત્રિકોણોનાં ક્ષેત્રફળો પણ બરાબર છે. જ્યારે આકૃતિઓ સર્વ અંગોમાં બરાબર હોય છે ત્યારે સરખી બાજુઓ સરખા ખૂણાની સામેની હોય છે અને ખૂણાઓ સરખી બાજુની સામેના હોય છે. આકૃતિઓ સર્વ અંગમાં બરાબર છે એમ બતાવવાને માટે

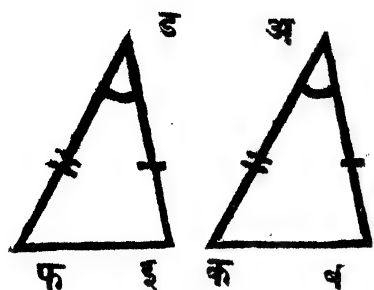
“એક આકૃતિ  $\equiv$  બીજી આકૃતિ” લખાય છે. એટલે એક આકૃતિ બીજી આકૃતિની સર્વ અંગમાં બરાબર છે.

ત્રિકોણની સર્વ સમાનતા અને ત્રિકોણમાં બાજુ અને

ખૂણાઓનો સંબંધ.

સિદ્ધાંત ૪. પ્રમેય.

જો એક ત્રિકોણની બે બાજુ બીજા ત્રિકોણની બે બાજુની અનુક્રમે બરાબર હોય અને આ બાજુથી થતા અંતર્ખૂણા પણ બરાબર હોય તો બન્ને ત્રિકોણો સર્વ રીતે બરાબર છે.



સાધન—અબક અને હફ

ત્રિકોણોમાં અબ=હફ અને અક=ફક  
અને  $\angle અ = \angle હ$ . તે  $\Delta અબક$

$\equiv \Delta હફ$  થશે.

સિદ્ધતા— $\Delta અબક$  ને ઉંચકીને  $\Delta હફ$  ઉપર એવી રીતે  
મૂકે કે અ, હ ઉપર પડે અને અબ, હફ ઉપર પડે અને

$\therefore$  અબ=હફ,  $\therefore$  બ, ફ ઉપર પડે છે.

વળી  $\therefore \angle અ = \angle હ$ , તેથી અક, ફક ઉપર પડે છે.

અને  $\therefore$  અક=ફક  $\therefore$  ક, ફ ઉપર પડે છે.

અને બ, ફ ઉપર અને ક, ફ ઉપર પડે છે.

$\therefore$  બક, ફક ઉપર પડે છે.

$\therefore \Delta અબક, \Delta હફ$  ઉપર પડે છે.

$\therefore \Delta અબક \equiv \Delta હફ$ .

પ્ર. સિ.

નોટ—ઉપરના સિદ્ધાંતમાં અવશ્ય યાદ રાખવાનું છે કે બાજુની  
ચર્યાના અંતર્પૂર્ણતા બરાબર છે.

પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૪ થી કાગળમાંથી બે ત્રિકોણો કાપી સર્વોપરી સ્થિતિમાં  
મૂકી સાબિત કરો.
૨. સિ. ૪ માં કયાં કયાં ખૂણા અને બાજુ બરાબર થયાં છે ?
૩. સિ. ૪ થી બીજી બે બાજુ અને તેનો અંતર્પૂર્ણ લઘુ સિદ્ધ કરો.

૪. કોઈ પણ બે ત્રિકોણ લઈ તેમાં બન્ને બાજુ બરાબર લઈ અને અંતર્ખૂણા સિવાયના ખૂણા બરાબર લઈ તે બરાબર છે કે નહિ તે બતાવો.

૫. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં મધ્યગા પાયાને લંબ હોય તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે. \*

૬. ચતુષ્કોણમાં કર્ણ કાટખૂણે દુભાગે તો ચૉ રામ્યસ છે.

૭. અવના મધ્યબિંદુ કે માંથી કઈ લંબ દોરીએ તો કઈ તુ કોઈ પણ બિંદુ અવ થી સમાન અંતરે છે.

૮. અવ અને કઈ અરસપરસ મેમાં દુભાગે તે  $\triangle અવક \equiv \triangle વમક$ .

૯. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણમાં સમબાજુના અંતર્ખૂણાને દુભાગનારી લીટી પાયાને લંબ છે.

૧૦.  $\triangle અવક$ માં અવ=અક અને અવ અને અકમાં અનુક્રમે અડ=અઈ તો કઈ=વઈ.

૧૧. અવકઈ ચોરસમાં લ,મ,ફ અનુક્રમે અવ,વક, કઈનાં મધ્ય બિંદુ છે તો (૧) અફ=અમ; (૨) વફ=ડમ; (૩) લમ=મક અને (૪) અમ=ડમ.

૧૨.  $\triangle અવક \equiv \triangle ડઈફ$  છે અને મ, વકતુ અને લ, ઇફ તુ મધ્યબિંદુ હોય તો અમ=ડલ અને  $\angle અવવ = \angle ડલઈ$ .

ક

ક

૧૩. અવકઈ ટ્રાપિઝોયમમાં અડ=વક

અને  $\angle ડ = \angle ક$  અને ડકમાં મ એવું છે કે

મક=મક તો અમ=વમ.



અ

વ

૧૪. સમદ્વિબાજુ ત્રિ૦માં સમબાજુઓ શિરોબિંદુની બહાર સરખી લંબાવીએ તો એા પ્રમાણે થતા ત્રિકોણો સર્વ રીતે બરાબર છે.

૧૫.  $\triangle$ અવકમાં અડ મધ્યગા છે અને અડને લંબાવતાં ઢઇ=અડ  
તો  $\triangle$ કઢઇ  $\equiv$   $\triangle$ વઢઅ અને  $\triangle$ વઢઇ  $\equiv$   $\triangle$ કઢઅ.



## સિદ્ધાંત ૫. પ્રમેય

સમદ્વિબાળુ ત્રિકોણમાં પાયા ઉપરના ખૂણા બરાબર છે.

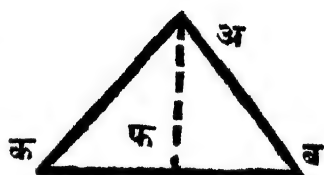
• સાધન— $\triangle$ અવકમાં

અવ=અક તો  $\angle$ અકવ= $\angle$ અવક

થશે.

રચના—ધારો કે અફ,  $\angle$ વઅક ને

દુભાગી વકને ફમાં મળે છે.



સિદ્ધતા— $\triangle$ વઅફ અને  $\triangle$ કઅફમાં વઅ-કઅ (પ્રતિસા)

અને અફ સામાન્ય છે

અને  $\angle$ વઅફ  $\angle$ કઅફ

$\therefore \triangle$ વઅફ  $\equiv$   $\triangle$ કઅફ

$\therefore \angle$ ક- $\angle$ વ

(રચના)

(સિદ્ધ.)

પ્ર૦ સિ૦

ઉપસિદ્ધાંત ૧—સમદ્વિબાળુ ત્રિકોણની સરખી બાળુ  
અવ, અક ને ઢ, ઇ સુધી લંબાવીએ તો  $\angle$ ઢવક= $\angle$ ઈકવ.

( $\because$  આ ખૂણા સરખા ખૂણાના દ્વિકાટખૂણુપૂર્ણ છે.)

ઉપસિદ્ધાંત ૨—સમબાળુ ત્રિકોણ સમકોણ છે કારણ કે  
ગમે તે સ્થિતિમાં સમબાળુ ત્રિકોણ સમદ્વિબાળુ છે.

નોટ—સમદ્વિબાળુ  $\triangle$ માં બાળુ એટલે સરખી બાળુ, પાયા એ-  
ટલે ત્રીજી બાળુ, શિરોબિંદુ એટલે પાયાની સામેનું શિરોબિંદુ અને  
શિરોબિંદુ આગળનો ખૂણો એટલે પાયાની સામેનો ખૂણો સમજવો.

## સિદ્ધાંત ૫ ની બીજી સિદ્ધતા.

સિદ્ધાંત ૫ ની આકૃતિમાં  $\triangle$ અબકને, અફ ઉપર વાળીએ એવી રીતે કે  $\angle$ બઅફ =  $\angle$ કઅફ તેથી અબ, અક ઉપર પડે અને અબ = અક તેથી બ, ક ઉપર પડશે.

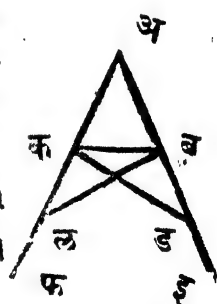
$\therefore \triangle$ અબફ,  $\triangle$ અકફ ઉપર પડશે અને  $\angle$ બ =  $\angle$ ક. પ્ર૦સિ૦ નોટ-સમ્મિતરૂપતાની વ્યાખ્યા જુઓ.

### પ્રશ્નો.

૧. સિ૦પમાં  $\triangle$ અબક, અફની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે.
૨. સમયાંતુ ત્રિકોણ કોઈ પણ મધ્યગાની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે,
૩. ઉ૦સિ૦ ૧માં જો  $\angle$ અબક =  $92^\circ$  તો  $\angle$ ડબક કેવડો? અને  $\angle$ અકવ =  $64^\circ$  તો  $\angle$ ડબક કેવડો?
૪. એક ત્રિકોણમાં  $\angle$ અ =  $32^\circ$ , અબ = અક =  $4-2$ " તો પાયા ઉપરના ખૂણા કેવડા?

૫.  $\triangle$ અબક સમદ્વિયાંતુની સરખી યાંતુ અબ, અક લાંબાવતાં વડ = કલ છે. તો (૧)  $\triangle$ અવલ  $\equiv$   $\triangle$ અકડ અને (૨)  $\triangle$ ડબક  $\equiv$   $\triangle$ લકવ. આ ઉપરથી સિદ્ધ કરો કે  $\angle$ અબક = અવક.

૬.  $\triangle$ અબક અને  $\triangle$ ડબક વિરૂદ્ધ યાંતુએ છે તો  
(૧)  $\angle$ અવડ =  $\angle$ અકડ; (૨)  $\angle$ બઅડ =  $\angle$ કઅડ અને  
 $\angle$ વડઅ =  $\angle$ કડઅ (ત્રિ૦ સમદ્વિ યાંતુ છે.)



૭. સિ૦પમાં બતાવો કે અફ અને બક એક બીજીને લંબ છે.
૮. અબક અને લવક  $\triangle$ ઓ એકજ યાંતુએ સમદ્વિયાંતુ છે તો  
(૧)  $\angle$ બઅલ =  $\angle$ કઅલ; (૨)  $\angle$ અવલ =  $\angle$ અકલ;  
(૩)  $\triangle$ અવલ  $\equiv$  અકલ.

૯.  $\triangle$ અવકમાં અવ=અક=૭ પસે. મી. અને  $\angle$ ક=૬૮° તો બાકીના ખૂણા કાઢો.

૧૦.  $\triangle$ અવક સમદ્વિબાજુ છે અને ડ,ઈ,ફ બાજુઓનાં મધ્ય બિંદુ છે તો  $\triangle$ ડઈફ પણ સમદ્વિબાજુ છે.

૧૧.  $\triangle$ અવક સમદ્વિબાજુ છે; ઈ,ફ,અવ અને અકનાં મધ્ય બિંદુ છે તો  $\triangle$ વઈ=કફ અને  $\triangle$ વઈક  $\equiv$   $\triangle$ કફવ.

૧૨.  $\triangle$ અવક સમદ્વિબાજુ છે અને વઈ અને કફ પાયા ઉપરના ખૂણાને દુભાગી સામી બાજુને મળે છે તો  $\triangle$ વઈ=કફ.

• ૧૩.  $\triangle$ અવક સમદ્વિબાજુ છે અને  $\angle$ અ,  $\angle$ વ ને દુભાગી અડ,વડ, ડમાં મળે તો  $\triangle$ ક,  $\angle$ કને દુભાગે છે.

૧૪. અવક  $\triangle$ સમદ્વિબાજુ છે અને ડવ,ઈક પાયાને (વક ને) લંબ છે અને અક,અવ ને ડ,ઈ માં મળે છે તો  $\triangle$ ડવક  $\equiv$   $\triangle$ ઈકવ અને ડવ=ઈક.

૧૫. સમબાજુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેના ખૂણા બરાબર છે.

• ૧૬. સમ ચોરસમાં કણ અને બાજુની વચ્ચેનો અંતર્ખૂણો=૪૫°

૧૭. અવકડ સમબાજુ ચતુષ્કોણ છે અને વડ કણ છે તો

(૧)  $\triangle$ અવડ= $\triangle$ અડવ (૨)  $\triangle$ કવડ= $\triangle$ કડવ; (૩)  $\triangle$ અવક  $\equiv$   $\triangle$ અડક.



સિદ્ધાંત ૬. પ્રમેય.

પ્રતિજ્ઞા—કોઈ પણ ત્રિકોણમાં જો બે ખૂણા બરાબર હોય તો તેની સામસામેની બાજુઓ પણ બરાબર છે, એટલે કે ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે.

સાધન—અવક ત્રિકોણમાં  $\angle$  અકવ  $= \angle$  અવક છે તે. અવ  $=$  અક થશે.

રચના—જો અવ, અક ની બરાબર ન હોય તો તે એક બીજીથી મોટી હોવી જોઈ એ. ધારે કે અવ, અકથી મોટી છે.



અવમાંથી વડ  $=$  અક કાપો.

(સ્વી. ૦ કૃ. ૦)

અને કડ ને સાંધો.

(સ્વી. ૦ કૃ. ૦)

સિદ્ધતા— $\triangle$  અકવ અને  $\triangle$  હવક માં

અક  $=$  હવ (રચના), બૃણો અકવ બૃણો અવક (પ્રતિજ્ઞા)  
અને વક સામાન્ય છે.

$\therefore \triangle$  અકવ  $\equiv \triangle$  હવક છે. (સિ. ૦ ૪)

એટલે આજો ત્રિકોણ તેના એક ભાગની બરાબર છે પણ એ અશક્ય છે.

(પ્ર. ૦ પ્ર. ૦)

તેથી અવ, અક થી મોટી નથી; તેમજ નાની પણ નથી.

$\therefore$  અવ  $=$  અક

પ્ર. ૦ સિ. ૦

ઉપસિદ્ધાંત—સંમકોણ ત્રિકોણ સમબાજુ છે.

નોટ—સિદ્ધાંત ૬ ઉપરથી માત્રમ પડશે કે પહેલા પાંચ સિદ્ધાંતમાં જે રીતની સિદ્ધતા વાપરી છે તેનાથી એ સિદ્ધતા જુદીજ છે. પહેલા પાંચની સિદ્ધતા સુલટી છે અને ૬ ક્રમાં એ સિદ્ધતા ઉલટી છે. કાંઈ પણ સિદ્ધાંત આપણે સિદ્ધ કરવાનો છે અને જ્યારે આપણે બતાવીએ છીએ કે એ સિદ્ધાંત ખોટા નથી, કારણ કે જો ખોટા હોય તો કાંઈ વિપરીત પરિણામ આવે છે, ત્યારે તે ઉલટી સિદ્ધતા કહેવાય છે. ૬ ક્ર.

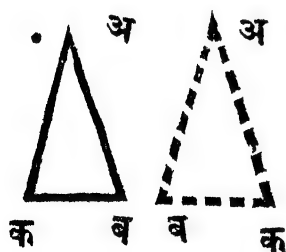


સિદ્ધાંતમાં આપણે સાધ્યને બોટા ત્રાની તેથી ઉલટું પરિણામ આપ્યું છે. અને જ્યાં જ્યાં આવી ઉલટ સિદ્ધતા અંગીકાર કરવામાં આવે છે ત્યાં ત્યાં એવાં ઉલટાં અને વિપરીત પરિણામ આવે છે.

### પ્રતીપ યા વ્યત્યાસ સિદ્ધાંતો.

જ્યારે એક સિદ્ધાંતનો પક્ષ ભાગ બીજા સિદ્ધાંતનો સાધ્ય ભાગ હોય અને પહેલાનો સાધ્ય ભાગ બીજાનો પક્ષ ભાગ હોય ત્યારે એવા સિદ્ધાંતો એક બીજાના પ્રતીપ યા વ્યત્યાસ કહેવાય છે. સિદ્ધાંત પમામાં પક્ષમાં બે બાજુ સરખી આપેલી છે અને સાધ્યમાં તેની સામેના ખૂણા સરખા કરવાના છે. ત્યારે સિદ્ધાંત ૬ ક્રમાં પક્ષમાં ખૂણા સરખા આપેલા છે અને સાધ્યમાં તેની સામેની બાજુઓ સરખી કરવાની છે. તેથી એ બે સિદ્ધાંતો પ્રતીપ યા વ્યત્યાસ છે. 'પ્રતીપ' યા 'વ્યત્યાસ'નો અર્થ 'ઉલટો' છે. આ ઉપરથી સમજનશે કે કોઈ પણ સિદ્ધાંતનો પ્રતીપ સિદ્ધાંત હોઈ શકે છે. પણ એક સિદ્ધાંત સત્ય હોય તો તેનો પ્રતીપ સિદ્ધાંત હમેશાં સત્ય છે એવું નથી, જેમકે બે ત્રિકોણોમાં ત્રણે બાજુ અનુક્રમે બરાબર હોય તો ખૂણા પણ બરાબર છે. પણ તેનો પ્રતીપ-ખૂણા બરાબર હોય તો બાજુ પણ બરાબર છે-એ હમેશાં સત્ય નથી.

### સિદ્ધાંત ૫ અને ૬ની બીજી સિદ્ધતા.



△અવકની મૂળ સ્થિતિ અવક છે પણ તેને બરાબર ઉચકીને ઉલટાવીને અકબ સ્થિતિમાં મૂક્યો છે. જો △અકબને ઉચકીને △અવક ઉપર એવી રીતે મૂકીએ કે અ,અ ઉપર, અક, અબ ઉપર અને અબ, અક ઉપર પડે તો ખૂણા ક, બ ખૂણા ઉપર અને ખૂણા બ, ક ઉપર પડી મળી જશે. આ

પ્રમાણે સિંપ સિદ્ધ થાય છે.

તેમજ  $\angle$ ક,  $\angle$ વ ઉપર અને કવ, વક ઉપર અને  $\angle$ વ,  $\angle$ ક ઉપર મૂકવાથી કઅ, વઅ ઉપર અને વઅ, કઅ ઉપર મળી જશે. આ પ્રમાણે સિદ્ધ થાય છે. અને બંને રીતે ઉલટાવેલો  $\triangle$ અકવ,  $\triangle$ અવક ઉપર બરાબર મળી જશે. અને તેથી ડાબીબાજુ ઉપરનાં ખૂણા અને બાજુ, જમણી બાજુ ઉપરનાં ખૂણા અને બાજુ બરાબર છે.

### પ્રશ્નો. .

૧.  $\triangle$ અવકની બે બાજુ લંબાવતાં બહારના ખૂણા બરાબર છે તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે.

૨.  $\triangle$ અવક માં અવ=અક અને ક અને વ ખૂણાને દુભાગનારી લીટી કડ અને વડ, ડ માં મળે તો  $\triangle$ કવક સમદ્વિબાજુ છે.

૩. પ્રશ્ન ૨ માં કઅ, અખૂણાને દુભાગે છે એમ બતાવો.

૪. અવકડમાં અવ=અક અને ખૂણાવ=ખૂણાક તો કવ=કક છે.

૫.  $\triangle$ અવકમાં વકમાં પ અને ક એવાં બિંદુ છે કે  $\angle$ વઅપ= $\angle$ કઅક અને અપ=અક તો અવ=અક છે.

૬.  $\triangle$ અવકમાં  $\angle$ વ= $\angle$ ક=૨ $\angle$ અ અને  $\angle$ વ ને દુભાગનારી લીટી વડ, અક ને ક માં મળે છે તો અક=વક.

### સિદ્ધાંત ૭. પ્રમેય.

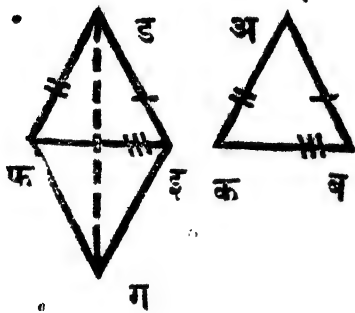
જો એક ત્રિકોણની ત્રણે બાજુઓ અનુક્રમે બીજા ત્રિકોણની ત્રણે બાજુની બરાબર હોય તો ત્રિકોણ બધી રીતે સરખા છે.

સાધન—અવક અને કફ ત્રિકોણમાં અવ=કફ, વક=ફક અને કઅ=ફક તો  $\triangle$ અવક  $\equiv$   $\triangle$ કફ.

સિદ્ધતા— $\triangle$  અવક ને ઉચકીને એવી રીતે મૂકે કે વ, ઇ ઉપર અને વક, ઇફ ઉપર મટે અને વક=ઈફ તેથી ક, ક ઉપર પડે છે.

પણ એવી રીતે કે અ, ડ તરફ ન પડતાં તેની સાથેની બાજુ એ પડે. ધારે કે ગ ઉપર અ પડે છે. હગ સાંધો.

પ્રથમ ભાગ—હગ, ઇ અને ફની વચ્ચે પડે છે.



હગ ત્રિકોણમાં

હગ=ઈગ (એટલે વઅ)

$\angle$  હગ= $\angle$  ઇગ (સિ. પ.)

અને ફહગ ત્રિકોણમાં.

ફહ=ફગ (?)

$\therefore \angle$  ફહગ= $\angle$  ફગ (સિ. પ.)

$\therefore$  આખો  $\angle$  હગફ=આખો  $\angle$  ઇગફ (પ્ર. ૫૦)

પણ  $\angle$  ઇગફ= $\angle$  વઅક છે.

$\therefore \angle$  વઅક= $\angle$  હગફ.

(પ્ર. ૫૦)

વળી  $\triangle$  અવક અને  $\triangle$  હગફમાં

અવ=હગ અને અક=હફ

(પ્રતિષ્ઠા)

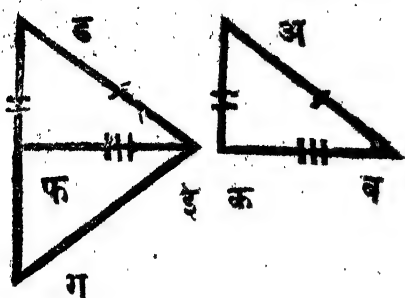
અને  $\angle$  વઅક= $\angle$  હગફ

(સિદ્ધતા)

$\therefore \triangle$  અવક  $\equiv \triangle$  હગફ.

(સિ. ૪)

દ્વિતીય ભાગ—હવે પાયાના ફ છેડામાંથી જાય છે.



હવે ત્રિકોણમાં

$$HG = HK \quad (?)$$

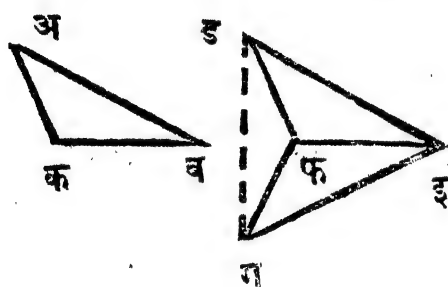
$$\therefore \angle HGF = \angle HKB \quad (\text{સિ.પ.})$$

$$\text{પણ } \angle HGF = \angle BAK$$

$$\therefore \angle BAK = \angle HGF.$$

$$\therefore \triangle BAK \equiv \triangle HGF. \quad (\text{પ્રથમ ભાગ})$$

તૃતીય ભાગ—હવે પાયાની બહાર પડે છે.



હવે ત્રિકોણમાં

$$HG = HK \quad (?)$$

$$\therefore \angle HGF = \angle HKB \quad (\text{સિ.પ.})$$

અને હવે ત્રિકોણમાં

$$GF = KB \quad (?)$$

$$\angle HGF = \angle HKB \quad (\text{સિ.પ.})$$

$$\therefore \angle HGF = \angle HKB$$

$$(\text{પ્ર.પ્ર.})$$

$$\text{પણ } \angle HGF = \angle BAK, \text{ તેથી } \angle BAK = \angle HGF.$$

$$\therefore \triangle BAK \equiv \triangle HGF. \quad (\text{પ્રથમ ભાગ}) \quad \text{પ્ર.પ્ર.}$$

પ્રશ્નો

૧. સિદ્ધાંત ૭ નો પ્રતીપ સિદ્ધાંત કહો. તે સત્ય છે ?

૨. એક ચતુર્થમાં બે બાજુ બરાબર છે તો તેઓની સામેના મધ્યબિંદુ આગળના ખૂણા પણ બરાબર છે.

૩. અવક વર્તુળના પરિધ ઉપર અ,વ,ક,ઢ ચાર બિંદુઓ છે અને  $\triangle અમવ = \triangle કમઢ$  તો અક=વઢ. મ મધ્યબિંદુ છે.

૪. અવક વર્તુળમાં અવ ન્યા છે અને ઢ,અવનું મધ્યબિંદુ છે, તો જો મ, વર્તુળનું મધ્યબિંદુ હોય તો મઢ, અવને  $\perp$  છે.

૫. એકજ પાયા ઉપર પણ વિરૂદ્ધ બાજુ પર એ સમદ્વિબાજુ  $\triangle$ ઓ છે, તો તેનાં શિરોબિંદુને સાંધનારી લીટી પાયાની સામેના ખૂણા દુભાગે છે.

૬. ઢઅ પાયા ઉપર એકજ બાજુએ ઇઢઅ અને ફઢઅ  $\triangle$  ઓ સમદ્વિબાજુ છે તો ઇફ,ઢઅને કાટખૂણે દુભાગે છે.

૭. પ્રશ્ન ૬ ક્રમાં ત્રિકોણો વિરૂદ્ધ બાજુએ હોય તો પણ સિદ્ધાંત સત્ય છે.

૮. જો વર્તુળો અ,ક માં છેદે છે તો તેનાં મધ્યબિંદુને સાંધનારી લીટી અકને કાટખૂણે દુભાગે છે.

૯. અવકઢ ચતુષ્કોણમાં અવ=અઢ અને વક=કઢ તો અક,  $\triangle$ અ અને  $\triangle$ ક ને દુભાગે છે.

૧૦. અવકઢ ચતુષ્કોણમાં અઢ=વક અને અક=વઢ તો  $\triangle$ અઢક= $\triangle$ વકઢ અને જો અક, વઢ, મ માં છેદે તો મકઢ  $\triangle$  સમદ્વિબાજુ છે.

નોટ.

સિદ્ધ ભાગની અંદર જે જે રચનાઓ કરવામાં આવી છે તે કર્તવ્ય ભાગમાં કહેલાં સાહિત્યોની મદદથી સમાન્ય રીતે કરી છે. એ રચનાઓમાં આંકેલી આંકણી તથા પ્રોટ્રેક્ટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે, જે કે બતાવ્યા પ્રમાણે સિદ્ધ ભાગ તથા કૃત્ય ભાગના સિદ્ધાંતો જો સાથે સાથે લેવામાં આવે તો એ સાહિત્યો ધણી વખતે વાપરવાં પડતાં નથી. જે કૃત્યો કરવામાં આવશે તેમાં ફક્ત ગમે તે સીધી આંકણી તથા કંપાસ એ બેજ સાહિત્યો વાપરવામાં આવશે. કૃત્યોના કોઈ પણ ભાગમાં ચોક્કસ માપ લેવાની જરૂર પડશે નહિ. પણ કરેલું કૃત્ય ખરું છે કે નહિ તે હમેશાં ગમે તે કાઢ

ફાઈનનાં સાહિત્યની મદદથી તપાસી જોવું અને ખાત્રી કરવી. જે જે રચનાઓ કરવી તેમાં આકેલી આંકણી તથા પ્રોટોકટર વાપરવાં નહિ. કોઈ પણ આકૃતિ ચા'આકૃતિનો ભાગ છાહુ ખારીકથી કરવો કે જેથી સાહિત્યથી માપ લેતી વખતે કોઈ પણ જાતની ભૂલ પડે નહિ. જે જે કૃત્યો કર્યાં છે તે ફક્ત સિદ્ધાંત તરીકે જ સીખવાનાં નથી પણ ખારીક માપ પર હમેશાં વિશેષ લક્ષ આપવાનું છે. દરેક કૃત્ય સિદ્ધાંતમાં પણ સિદ્ધતા આપી છે અને એવી સિદ્ધતા વિદ્યાર્થીએ પ્રશ્નોમાં પણ આપવી કે જેથી કૃત્યનું કામ સંતોષકારક રીતે થઈ શકે અને બુનિતિ કાર્યની વિશેષ દૃઢ માહિતી થાય. આંકણીનો ઉપયોગ નીચે પ્રમાણે કરવો:-

- (૧) કોઈ પણ આપેલાં બે બિંદુને સાંધવાં, અને
- (૨) કોઈ પણ સીધી લીટીને ગમે તે દિશામાં લંબાવવી.

કંપાસનો ઉપયોગ નીચે પ્રમાણે કરવો:-

- (૧) એક આપેલું મધ્ય બિંદુ લઈ આપેલી સમર્યાદ લીટી યરાબર ત્રિજ્યા લઈ વર્તુળ દોરવો, અને
- (૨) એક આપેલી સમર્યાદ લીટી યરાબર બીજી એક આપેલી લીટી માથી ભાગ કાપવો.

કંપાસના ઉપયોગમાં (૨), (૧) માં સમાવેલો છે. કૃત્યોની સિદ્ધતાનો મુખ્ય હેતુ એ છે કે એવી સિદ્ધતાથી બનાવેલી રચનાઓ ખરી છે એમ નક્કી થાય; અને સિદ્ધ ભાગમાં કોઈ કોઈ જગ્યાએ રચના કરી તેની માફક મનમાં નિશ્ચયનો અભાવ રહે નહિ.

દરેક આકૃતિમાં સામાન્ય રીતે સિદ્ધતાને માટે જ ફક્ત વપરાયેલી લીટી તુટેલી છે અને પક્ષ, સાધ્ય વગેરેને માટે સહેજ જાડી લીટી વાપરી છે. રચના ભાગમાં જ્યાં જ્યાં વર્તુળ દોરવાનો કલ્પ છે ત્યાં ત્યાં વર્તુળનું જોડાણ તેટલું કૌંસજ કરવામાં આવ્યું છે કે જેથી વિદ્યાર્થીને ગુચવણ પડે નહિ અને વખત બચે.

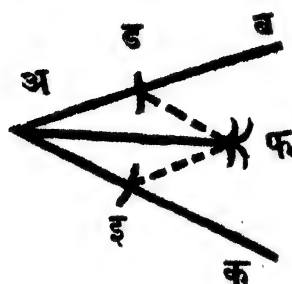
કૃત્ય ઉપર આપેલા પ્રશ્નોમાં પણ કૃત્યમાં કહ્યું છે તેમજ સિદ્ધતા કહેવી, રચના કરવી અને સાહિત્યોની મદદથી સાધ્ય પૂર્ણ છે કે નહિ તે તપાસી જોવું. કૃત્યો અને પ્રમેયો સાથે સાથે લેવાં.



ખૂણા અને લીટીને દુભાગવાનું અને લીટી ઉપર લંબ દોરવાનું.

સિદ્ધાંત ૮. કૃત્ય.

એક આપેલા ખૂણાને દુભાગવો.



બઅક એક આપેલો ખૂણો છે અને તેને દુભાગવાનો છે.

રચના—અ મધ્ય બિંદુ લઈ અબ, અક ને હ, ઇ બિંદુમાં છેદે એવો એક વર્તુળ દોરો. (સ્વી. કૃ.)

હ, ઇ મધ્યબિંદુ લઈ જોઈએ તેટલી સરખી ત્રિજ્યા લઈ એક બીજાને ફ માં છેદે એવા બે વર્તુળો દોરો. (સ્વી. કૃ.)

હફ, ઇફ, અફ સાંધો.

”

ત્યારે અફ,  $\angle$  બઅક ને દુભાગશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$ અહફ અને  $\triangle$ અઇફ માં

અહ=અઇ અને હફ=ઇફ

(રચના)

અને અફ સામાન્ય છે

∴  $\triangle અહફ \equiv \triangle અફહ,$

(સિં ૭)

∴  $\angle વઅફ = \angle કઅફ.$

(કું ૬૦)

નોટ—“ઝોઘઝો તેટલી ત્રિજ્યા” નો અર્થ એવો છે કે એવી ત્રિજ્યા લેવી કે, ઘ, ઙ મધ્યબિંદુ લઈ દોરેલાં કૌંસો એક બીજાને છેદી શકે. આ શબ્દસમૂહનો અર્થ નીચેનાં કૃત્યોમાં પણ એવોજ લેવો.

### પ્રશ્નો.

૧. સિં ૮ ની આકૃતિ કયી લીટી સાથે સમ્મિતરૂપ છે ? અને તે કેવી રીતે છે ?

૨. સિં ૮ માં ફ બિંદુ  $\angle$  અની બહાર પાડીં બતાવો કે  $\angle$  અ દુભાગાય છે.

૩. સિં ૮ માં બીજો કયો ખૂણો દુભાગાય છે ?

૪. કોઈ પણ ખૂણાના ચાર સરખા ભાગ કરો.

૫.  $૮૫^\circ$  નો ખૂણો કરી પ્રોટ્રેક્ટરથી દુભાગો અને સિં ૮ પ્રમાણે દુભાગો.

૬.  $૧૫^\circ$ ,  $૩૦^\circ$ ,  $૭૫^\circ$ ના ખૂણા પ્રોટ્રેક્ટર વિના બનાવો.

[નોટ—સમબાળ ત્રિકોણનો ખૂણો  $૬૦^\circ$  નો છે.]

૭. એક કાટખૂણાના ત્રણ સરખા ભાગ કરો.

૮. પ્રશ્ન ૭ની મદદ લઈ  $૪૫^\circ$ ના ત્રણ સરખા ભાગ કરો.

૯. પ્રશ્ન ૨૩માં બતાવેો કે અફ તું કોઈ પણ બિંદુ અવ, અકથી સમત્ત આંતરે છે.





## .સિદ્ધાંત ૯. કૃત્ય.

એક આપેલી સમર્યાદ લીટીને હુલાગવી.



અવ એક આપેલી સમર્યાદ લીટી છે  
અને તેને હુલાગવાની છે.

રચના—અ મધ્યખિંદુ લઈ અક ત્રિજ્યા  
થી બન્ને બાજુ એકેક વર્તુળ  
દોરો. (સ્વી૦ ૩૦)

વ મધ્ય ખિંદુ લઈ કઅ ત્રિજ્યા લઈ બન્ને બાજુ એકેક  
વર્તુળ દોરો. (સ્વી૦ ૩૦)

આ વર્તુળો ક,હ માં છેદે છે.

કહ, અક, અહ, વક, વહ ને સાંધો. (સ્વી૦ ૩૦)

ત્યારે અવ ને, કહ, ઈમાં હુલાગશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$ અકહ અને  $\triangle$ વકહમાં

અક=વક અને અહ=વહ (રચના)

અને કહ સામાન્ય છે.

$\therefore \triangle$  અકહ  $\equiv$   $\triangle$  વકહ. (સિ૦ ૭)

$\therefore \angle$  અકહ  $=$   $\angle$  વકહ.

વળી  $\triangle$  અકહ અને  $\triangle$  વકહમાં.

અક=વક અને કહ સામાન્ય છે

અને અંતર્ખૂણો અકહ=અંતર્ખૂણો વકહ (સિદ્ધતા)

$\therefore \triangle$  અકહ  $\equiv$   $\triangle$  વકહ. (સિ૦ ૪)

$\therefore$  અહ=વહ.

કૃ૦ કૃ૦

ઉપસિદ્ધાંત—એક આપેલી લીટીને દુભાગનારો લંબ દોરવો.

પ્રશ્નો.

૧. ઉપલી આકૃતિની સમ્મિતરૂપતા બતાવો.
૨. ઉપલી આકૃતિમાં કેટલી સમ્મિતરૂપ લીટીઓ છે ?
૩. કોઇ પણ લીટીના ચાર અને આઠ સરખા ભાગ કરો.
૪. ઉપલી આકૃતિમાં બતાવેા કે કંઈનું કોઇ પણ બિંદુ અવ થી સમાન અંતરે છે.
૫. કોઇ પણ વર્તુળની જ્યાંને દુભાગનારો લંબ દોરો.
૬. એક આપેલી લીટીમાં એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે આપેલાં બે બિંદુથી સમાન અંતરે છે. આ ક્યારે અશક્ય છે ?
૭. એક આપેલી લીટીમાં એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે તે આપેલી બે લીટીથી સરખે અંતરે છે. આ ક્યારે અશક્ય છે. ?
૮. એક આપેલી લીટીને બેવડી કરો; તેવડી કરો; પાંચગણી કરો.
૯.  $\triangle$  અવકમાં અવ=અક તો  $\angle$  અ ને દુભાગનારી લીટી પાયાને દુભાગનાર લંબ છે.
૧૦. અવ=૨-૬ સેં. મી.; અવ ને ક માં દુભાગો અને ક આગળ કંઈ ૧-૫ સેં. મી. ૪૫' ને ખૂણે દોરો.  $\angle$  અકડ અને  $\angle$  ડકવ ને કંઈ અને કફ થી દુભાગો;  $\angle$  ઇકફ ને માપો.
૧૧. સિદ્ધાંત ૯ અવ વિના ખીજ કોઇ ત્રિજ્યા લઇ કરો.
૧૨. સિદ્ધાંત ૯ અક, અડનાં જુદાં માપ લઇ કરો.
૧૩. સિદ્ધાંત ૯ અવ ઉપર સમજાણુ  $\triangle$  દોરી તેની સામેના ખૂણાને દુભાગી કરો.



## સિદ્ધાંત ૧૦. કૃત્ય.

એક આપેલી લીટીમાં એક આપેલા બિંદુમાંથી તે લીટીને લંબ દોરવો.



અવ એક આપેલી લીટી છે અને તેમાં પ એક આપેલું બિંદુ છે. ત્યારે અવ ઉપર પ માંથી લંબ દોરવાનો છે.

રચના—પઅ, પહ માંથી પક=પહ કાપો.

ક,હ મધ્યબિંદુ લઈ જોઈએ તેટલી ત્રિજ્યા લઈ બે સરખે વર્તુળો દોરો અને તે હ માં અરસપરસ છેદે છે. (સ્વી૦ કૃ૦)

ફપ,ફક,ફહ સાંધો.

ત્યારે ફપ, અવ ને પ આગળ લંબ થશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$  કફપ અને  $\triangle$  હફપ માં

કપ=પહ અને કફ=હફ (રચના)

અને પહ સામાન્ય છે.

$\therefore \triangle$  કફપ  $\equiv \triangle$  હફપ (સિ૦ ૭)

$\therefore \angle$  કપફ  $= \angle$  હપફ

$\therefore$  પફ  $\perp$  અવ ને છે.

કૃ૦કૃ૦

પ્રશ્નો.

૧. એક સમઘ્રિયાળુ  $\triangle$  માં પાયાના છેડામાંથી દોરેલી લંબ સામેની બાજુને લંબાવતાં મળે તો આકૃતિનાં સમઘ્રિયાં અંગનાં મળી કાઢો.

૨. એક લીટીને બીજી લીટી લાંબ દોરી સેટસ્કવેરથી માપી ખાત્રી કરો.

૩. એક વર્તુળમાં અવલ્યા છે અને અ,વમાંથી દોરેલી લાંબ વર્તુળને ક,ડમાં છેદે છે તે અક, વડ માપો.

૪. એક ૩"૫" લાંબી લીટીને તેના એક છેડાથી. ૭" દૂર બિંદુમાંથી ૧"૩" લાંબો લાંબ દોરો. આવા કેટલા લાંબ દોરી શકાશે ?

૫. ૪.૦ સેં.મી. ની ત્રિજ્યાના વર્તુળમાં અવ એક જ્યા છે. અવને કમાં દુભાગી કને મ મધ્યબિંદુ સાથે જોડી  $\angle$ કમઅ અને  $\angle$ કમવ ને માપો.

૬.  $\angle$ અકવ છે અને કઅ=કવ; અ,વ માંથી અમ, વમ લીટી અક, વકને લાંબ છે. બતાવો કે કમ,  $\angle$ અકવને દુભાગે છે.

૭. અવ એક આપેલી લીટીમાં ક બિંદુ છે. બહાર ડ બિંદુ લઇ અને તે (ડ) મધ્યબિંદુથી ડક ત્રિજ્યાએ એક વર્તુળ રઅપ, અવને ફરીથી રમાં છેદે તેમ દોરો. રડ ને લંબાવતાં તે વર્તુળને પ બિંદુમાં છેદે છે. પક સાધો. બતાવો કે પઅ, અવને લાંબ છે.

૮. અવમાં ક બિંદુ છે. ક મધ્યબિંદુથી ગમે તે એક વર્તુળ અવ ને ડ માં છેદે તેમ દોરો. કડ ત્રિજ્યાથી વર્તુળ ઉપર કપ, પડ સરખા ભાગો મૂકો. ડ અને ઇ મધ્યબિંદુથી કડની બરાબર ત્રિજ્યા લઇ બે સરખા વર્તુળો મ માં છેદે તેમ દોરો. બતાવો કે મક, અવ ને લાંબ છે.

૯. ૪૫° અને ૭૫°ના ખૂણા બનાવો.

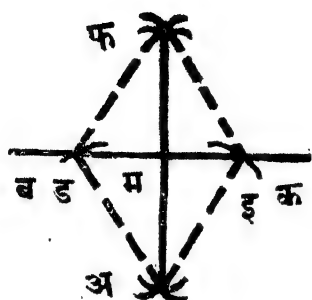
૧૦. ઉપક્ષી આકૃતિનો સમ્મિતરૂપતા બતાવો. (સિદ્ધાંત ૧૦ માં)

૧૧. કોઇ પણ ત્રિકોણની બાજુઓને દુભાગી તેનાં મધ્યબિંદુમાંથી  $\perp$  દોરો.



## સિદ્ધાંત ૧૧. કૃત્ય.

એક આપેલી લીટીને તેની બહારના આપેલા બિંદુમાંથી લાંબ દોરવો.



વક એક આપેલી લીટી છે અને અ, તેની બહાર એક આપેલું બિંદુ છે. તો અમાંથી વક ઉપર એક લાંબ દોરવાનો છે.

રચના—અ મધ્યબિંદુ લઈ બેઠએ તેટલી ત્રિજ્યા લઈ વકને હ,ઈ માં છેદે તેમ એક વર્તુળ દોરો. (સ્વી૦ ૬૦)

હ,ઈ મધ્યબિંદુઓ લઈ બેઠએ તેટલી ત્રિજ્યા લઈ બે સરખા વર્તુળો ફમાં છેદે તેમ દોરો. (સ્વી૦ ૬૦)

અફ,અહ,અઈ,ફહ,ફઈ સાંધો.

ત્યારે અફ, એટલે અમ, વકને લાંબ થશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$ અહફ અને  $\triangle$ અઈફમાં

અહ=અઈ અને હફ=ઈફ

(રચના)

અને અફ સામાન્ય છે

$\therefore \angle$ હઅમ= $\angle$ ઈઅમ.

(સિ૦૭)

વળી  $\triangle$  હઅમ અને  $\triangle$  ઇઅમમાં

હઅ=ઈઅ અને મઅ સામાન્ય છે

અને અંતર્ખૂણે: હઅમ=અંતર્ખૂણે: હઅમ.

∴  $\triangle$  હઅમ  $\equiv$   $\triangle$  હઅમ.

(સિ૦૪)

∴  $\angle$  હઅમ  $=$   $\angle$  હઅમ.

∴ અમ, વક ને લંબ છે..

કૃ૦ કૃ૦

વ્યાખ્યા—ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર દોરેલા લંબ અરસપરસ જે બિંદુમાં છેદે તેને લંબછેદનબિંદુ કહે છે.

## પ્રશ્નો.

૧. ઉપલી આકૃતિની સમ્મિતરૂપતા બતાવો.
૨. એક મોટા સાંકડખૂણ ત્રિકોણ લઈ તેનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરો.
૩. ઠાટખૂણ અને પહોળખૂણ ત્રિકોણ લઈ પ્રશ્ન ૨ પ્રમાણે કરો.
૪. અવ એક આપેલી લીટી છે અને ક એક બહાર આપેલું બિંદુ છે. અવ માં હ ઠાટખૂણ બિંદુ છે અને કડ જોડી દુભાગી તેની ઉપર એક અર્ધવર્તુળ અવને ફરીથી ફેરવો તેમ દોરો તો કઈ, અવને લંબ છે.
૫. અવ એક આપેલી લીટી છે. અને ક એક બહાર આપેલું બિંદુ છે. અવ માં બે બિંદુઓ હ અને ઈ છે. હ, ઈ મધ્ય બિંદુ લઈ ડક, ડક ત્રિજ્યાથી બે વર્તુળો બીજી તરફ પ માં છેદે તેમ દોરો. તો કપ, અવ ને ઠાટખૂણે છેદશે.
૬.  $\angle$  અવકને દુભાગી વડ દુભાગનારી લીટીના હ બિંદુમાંથી અવને વક ઉપર બે લંબ દોરો તો આ લંબ સરખા છે.
૭. પ્રશ્ન ૬ માં  $\angle$  અવક ઠાટખૂણો યા પહોળો ખૂણો લઈ કરો.
૮. વર્તુળના મધ્યબિંદુમાંથી એક જ્યાં ઉપર લંબ દોરો.

૯. સળ પાડી ગમે સે કુદ્ર ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરો.

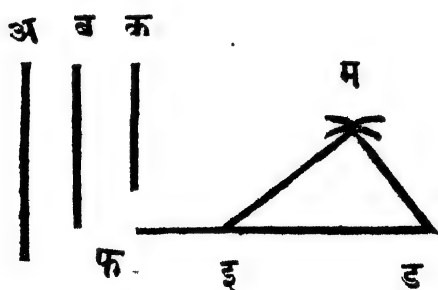
૧૦. એક ત્રિકોણમાં બે શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર લંબ દોરો. આ લંબ બે બિંદુમાં છેદે તેમાંથી ત્રીજી બાજુ ઉપર લંબ દોરી આ લંબ બાકીના શિરોબિંદુ તરફ લંબાવો.



આપેલા પક્ષ ઉપરથી ત્રિકોણ બનાવવાનું અને આપેલા ખૂણા બરાબર ખૂણા બનાવવાનું.

સિદ્ધાંત ૧૨. કૃત્ય.

ત્રણ આપેલી લાટીની બરાબર બાજુવાળો એક ત્રિકોણ બનાવવો.



અ, બ, ક ત્રણ આપેલી લાટી છે તો અ, બ, ક ની બરાબર બાજુ હોય એવો એક ત્રિકોણ બનાવવાનો છે.

રચના—હફ કોઈ પણ લાટી લઈ તેમાંથી હફ=અ કાપો.

હ મધ્યબિંદુ લઈ ક ત્રિજ્યાથી એક વર્તુળ દોરો; અને ઇ મધ્યબિંદુ લઈ બ ત્રિજ્યાથી એક વર્તુળ દોરો.

આ બે વર્તુળ મ માં છેદે છે. મહ, મહ સાંધો.

ત્યારે મહફ એક માંગેલો ત્રિકોણ થશે.

સિદ્ધતા—હવે  $\triangle$  મહફ માં

હફ=અં; હમ=ક; મફ=ઘ છે.

(રચના)

$\therefore$  મહફ માંગેલો ત્રિકોણ છે.

કૃ૦કૃ૦

નોટ ૧—મોટામાં મોટી બાજુ સૌથી પહેલી દોરવી.

નોટ ૨—ત્રણ આપેલી લીટીમાંથી એક જો બીજી બેના સરવાળાથી મોટી હોય તો ત્રિકોણ અશક્ય છે; કારણ કે દોરેલા વર્તુળો એક બીજાને ન છેદતાં મોટી લીટીને એક બીજાની બહારનાં બિંદુમાં છેદશે. જુઓ સિદ્ધાંત ૨૮.

નોટ ૩—કોઈ પણ આકૃતિ માપ વિનાની દોરવાની હોય તો હમેશાં મોટી આકૃતિ દોરવી; કારણ કે જે બૂલ નાની આકૃતિમાં માલમ પડે તે મોટીમાં માલમ પડવી મુશ્કેલ છે.

## પ્રશ્નો.

૧. એક મોટો ત્રિકોણ બનાવી તેની બરાબર બીજો ત્રિકોણ બનાવો.
૨. ૩'૧", ૪'૪", ૬'૨" ની બાજુવાળો એક ત્રિકોણ બનાવો.
૩. ૪'૩" ની બાજુ ઉપર એક સમબાજુ ત્રિકોણ બનાવી તેના ખૂણા માપો.

૪. ૩'૫ સેં. મી. ના પાયા પર ૫'૩ સેં. મી. ની બાજુનો એક સમદ્વિબાજુ  $\triangle$  બનાવો.

૫. ૬૦°, ૧૨૦°, ૩૦°ના ખૂણાવાળા  $\triangle$  એ સાહિત્યની મદદ વિના બનાવો. (કંપાસ અને આંકણી વાપરવી.)

૬. પ્રશ્ન ૫ માંના આકૃતિના ખૂણાઓ દુભાગો.

૭. ૩'૦", ૪'૦", ૫'૦", બાજુનો  $\triangle$  બનાવી ખૂણા માપો.



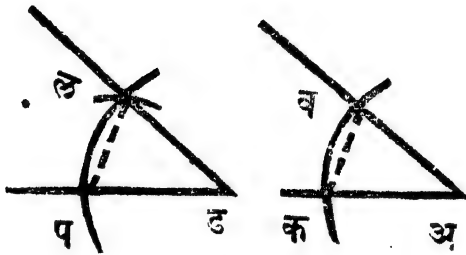
૮. એક ભૂમિતિથી અણુભર્યો છોકરો પોતાની કલમના ૧'૦", ૨'૫", ૩'૬", લાંબા ત્રણ કકડાથી એક ત્રિકોણ બનાવવા એકો. ત્રિકોણ બનાવો યા ભૂલ બતાવો.

૯. ૫. સેં.મી., ૧૨ સેં.મી., ૧૩ સેં. મી.ની બાંજુનો  $\triangle$  બનાવી ખૂણા માપો.



### સિદ્ધાંત ૧૩. કૃત્ય.

એક આપેલા ખૂણાની બરાબર એક આપેલી લીટીના એક બિંદુ આગળ એક ખૂણો કરવો.



હવે એક આપેલો ખૂણો છે, અને હવે માં હ એક આપેલું બિંદુ છે. તે હવે માં હ આગળ એક ખૂણો  $\angle$  હવે બરાબર કરવાનો છે.

રચના—અ' મધ્યબિંદુ લઈ કેઈ પણ વર્તુળ દોરી અવ-એક કરો. હ' મધ્યબિંદુ લઈ તેજ ત્રિજ્યાથી એક વર્તુળ દોરી હવે ને પમાં કાપો. અને પ' મધ્યબિંદુ લઈ કવ ત્રિજ્યા લઈ આગળના વર્તુળને લ માં છેદે તેમ એક વર્તુળ દોરો.

કવ, હલ, પલ સાંધો.

ત્યારે  $\angle$ લહલ =  $\angle$ વઅક થશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$ વઅક અને  $\triangle$ લહલમાં

અવ=હલ, અક=હલ, કવ=પલ (રચના)

$\therefore \angle$ અ =  $\angle$ હ. (સિ૦૭) કૃ૦કૃ૦

પ્રશ્નો.

૧. એક સાંકડો ખૂણો કરી તેની બરાબર એક બીજો ખૂણો કરો.
૨. એક પહોળો ખૂણો કરી તેની બરાબર બીજો ખૂણો કરો.
૩. એક બાણુ પર એક સમદ્વિબાણુ કાટખૂણુ ત્રિકોણુ બનાવો.
૪.  $\angle$ અવક =  $\angle$ વકડ બનાવો અને વડ, કડ જે મ માં મળે તો મહ, મક માપો.

૫. એક  $\triangle$  અવક ના ખૂણા બરાબર ખૂણાવાળો એક  $\triangle$  બનાવો.

૬. એક અવકડ ચતુષ્કોણના ખૂણા બરાબર ખૂણાવાળો ચતુષ્કોણુ બનાવો.

૭. અવ=૨-૦" છે અને ક બિંદુ ૦-૫" ઉપર છે; ક માંથી એવી લીટી દોરો કે અવ સાથે તે ૫૦°નો ખૂણો કરે. કેટલી રચના થઈ શકશે ?

૮. ૩-૫ સેં. મી. ના વ્યાસ ઉપર એક વર્તુળ દોરો. મ મધ્ય બિંદુમાંથી મઅ.મવ  $\circ$  સુધી દોરો.  $\angle$ અમવ માપો.  $\circ$  ઉપર કોઈ પણ પ બિંદુ સાથે અ,વ સાંધો તો  $\angle$ અપવ કેવડો ?

૯. એકજ બાણુ ઉપર આપેલાં પ અને લ બિંદુમાંથી અવ સુધી એવી બે લીટી દોરો કે તેઓ અવ સાથે સરખા ખૂણા કરે.

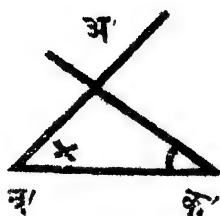
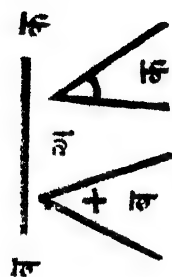
[નોટ—અવ ઉપર પક લંબ દોરી પક લંબાવી ડક=પક કરો. લહ સાંધી અવને જે બિંદુમાં લહ છે તે બિંદુ પ સાથે સાંધો.]

૧૦. પમાંથી એવી એક લીટી દોરો કે અ,વમાંથી તેની ઉપર દોરેલા લંબ સરખા થાય. આ ક્યારે અશક્ય છે ?

૧૧. અ બિંદુમાંથી એવી એક લીટી દોરો કે તે વકને ॥ થાય

## સિદ્ધાંત ૧૪. કૃત્ય.

એ ખૂણા અને તેની પાસેની બાજુ આખ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવવો.



વ, ક આપેલા ખૂણા

અને વક (અ) આપેલી બાજુ

છે. તો  $\angle$ વ,  $\angle$ ક, વક અંગવાળો

એક ત્રિકોણ બનાવવાનો છે.

રચના—ગમે તે લીટીમાંથી વ'ક' = વક બનાવો.

વ' આગળ  $\angle$ અ'વ'ક' =  $\angle$ વ બનાવો અને  
ક' આગળ  $\angle$ અ'ક'વ' =  $\angle$ ક બનાવો } (સિ. ૧૩)

વ'અ', ક'અ'ને અ'માં મળવા દો.

ત્યારે અ'વ'ક' માંગેલો ત્રિકોણ થશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$ અ'વ'ક'માં

વ'ક' = વક;  $\angle$ વ' =  $\angle$ વ અને  $\angle$ ક' =  $\angle$ ક છે (રચના)

$\therefore$  અ'વ'ક' માંગેલો ત્રિકોણ છે.

કૃં કૃં

પ્રશ્નો.

૧. અવ = ૫'૧ સેં. મી., અ = ૭૧°, વ = ૬૭° તો  $\triangle$  બનાવી બીજા અંગ માપો.

૨. વક = ૨'૯", વ = ૮૦°, ક = ૨૫° તો  $\triangle$  બનાવો.

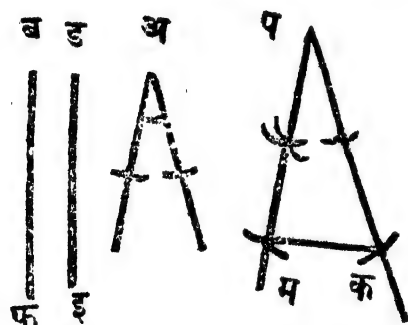
૩. કઅ = ૪'૭ સેં. મી., અ = ૩૨°, ક = ૧૧૭° તો  $\triangle$  બનાવો.

૪. અ=૩૫ સે. મી., અ=૧૨°, બ=૧૧૯° તો  $\triangle$  બનાવો.  
 ૫. અ=૩૬", બ=૧૧૨°, ક=૩૩°, તો  $\triangle$  બનાવો.  
 ૬. બ=૫૭ સે. મી., " અ=૫૩°, ક=૨૭° તો  $\triangle$  બનાવો.  
 ૭. ક=૮૪ સે. મી., બ=૨૪°, અ=૮૨° તો  $\triangle$  બનાવો.



### સિદ્ધાંત ૧૫. કૃત્ય.

બે બાબુ અને અંતર્બૂણો આપ્યાં તો ત્રિકોણ બનાવવો.



બફ, હક બે આપેલી લીટી છે અને અ એક આપેલો અંતર્બૂણો છે. તો બે અંગવાળો એક ત્રિકોણ બનાવવાનો છે.

રચના—કોઈ પણ લીટીમાંથી પક=બફ કરો.

અને પ આગળ  $\angle$ મપક= $\angle$ અ કરો. (સિં ૧૩.)

અને પમ=હક કરો. મક સાંધો.

ત્યારે મપક માંગેલો ત્રિકોણ થશે.

સિદ્ધતા— $\triangle$ મપકમાં

પક=બફ; પમ=હક;  $\angle$ પ= $\angle$ અ

(રચના)

$\therefore \triangle$  મપક માંગેલો ત્રિકોણ છે.

કૃં કૃં

## મુશ્કેલી.

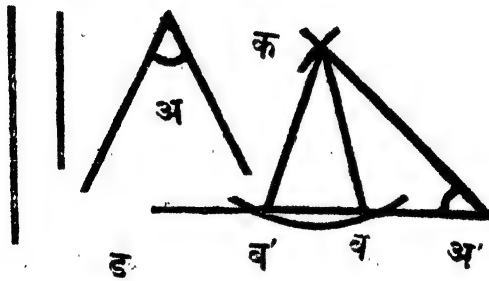
૧. અ=૨'૧", બ=૩-૩",  $\angle$ ક=૫૭° તો  $\triangle$  બનાવો.
૨. બ=૩'૭ સેં. મી., ક=૫'૬ સેં. મી.,  $\angle$ અ=૫૨° તો  $\triangle$  બનાવો.
૩. ક=૫'૧ સેં. મી., અ=૮'૨ સેં. મી.,  $\angle$ બ=૧૧૨° તો  $\triangle$  બનાવો.
૪. અ=૩'૦", બ=૨'૧",  $\angle$ ક=૯૦° તો  $\triangle$  બનાવો.
૫. અ=૪'૯ સેં. મી., ક=૫'૬ સેં. મી.,  $\angle$ બ=૩૭° તો  $\triangle$  બનાવો.
૬. બ=૧'૭", ક=૦'૯",  $\angle$ અ=૭૩° તો  $\triangle$  બનાવો.



## સિદ્ધાંત ૧૬. કૃત્ય.

બે બાબુ અને તેમાંની એકની સામેના ખૂણા આપ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવવો.

બ અ



બ, અ, બે આપેલી બાબુ છે અને અ ની સામેના ખૂણા અ આપેલો છે તો એક ત્રિકોણ બનાવવાનો છે.

રચના-અહીં લીટીમાં અ આગળ  $\angle$ અ' =  $\angle$ અ કરો (સિ. ૧૩)

અને અ'ક=બ કરો.

ક મધ્યબિંદુથી અ ત્રિજ્યા લઈ એક વર્તુળ દોરો.

એ આ વર્તુળ અંદરે વ,વ'માં છેદે તો

અ'કવ',અ'કવ'  $\triangle$  એ આપેલા પક્ષ ઉપરથી થશે.

|                                    |     |                         |
|------------------------------------|-----|-------------------------|
| $\therefore$ અ'કવ' $\triangle$ માં | અને | અ'કવ' $\triangle$ માં   |
| $\angle$ અ'= $\angle$ અ            |     | $\angle$ અ'= $\angle$ અ |
| અ'ક=અ                              |     | અ'ક=અ                   |
| અને કવ'=અ                          | અને | કવ'=અ                   |

$\therefore$  અ'વક, અ'કવ' માંગેલા ત્રિકોણો છે.

કૃ ૦૬૦

નોટ—કમાંથી અ'ડ ઉપર લંબ દોરી હોય અને તેટલીજ લંબાઈ ની અ હોય તો એકજ ત્રિકોણ થશે.  $\therefore \angle$ વ'= $90^\circ$ = $\angle$ વ. વળી જો કલ લંબ હોય તો કલ અંતર (કનું અ'ડથી) ઓછામાં ઓછું છે. તેથી જો અ, કલથી ઓછી હોય તો કોઈ પણ ત્રિકોણ થશે નહિ. કારણ કે અ ત્રિજ્યાથી દોરેલો વર્તુળ અંદરે મળશે નહિ. જ્યારે જો ત્રિકોણો થાય છે ત્યારે આ સિદ્ધાંતને અનિશ્ચિતત્રિકોણ રચના કહે છે.

તેમજ અનિશ્ચિત ત્રિકોણ બનાવવાને માટે અ, બથી ઓછી અને કલ લંબથી વધારે હોવી જોઈએ. કારણ કે જો અ, બથી મોટી હોય તો વર્તુળનાં બંને છેદનિંદુઓ અ'ડ ઉપર  $\angle$  અ' તરફ ન પડતાં વિરૂધ્ધ બાજુએ પડશે એટલે એકજ  $\triangle$  થશે.

## પ્રશ્નો.

- ઉપરના સિદ્ધાંતમાં અ, બ થી ઓછી, હોય અને
  - અ, લંબથી ઓછી હોય,
  - અ, લંબ બરાબર હોય,
  - અ, લંબથી મોટી હોય, સારે આકૃતિઓ દોરો.
- અ, બ થી મોટી હોય સારે આકૃતિ કાઢો.
- અ =અ હોય ત્યારે આકૃતિ કાઢો.

૪.  $k=૨'૧"$ ,  $\alpha=૧'૭"$  અને  $\angle B=૩૫^\circ$  તારે ત્રિકોણ દોરો.

૫.  $k=૫'૦$  સે.મી.,  $\alpha=૩'૦$  સે.મી. અને  $\angle B=૩૫^\circ$  તારે  $\Delta$  દોરો.

૬,  $\alpha=૩'૭"$ ,  $\alpha=૨'૧"$  અને  $\angle A=૪૨^\circ$  તારે ત્રિકોણ દોરો.

૭.  $\Delta$  અવક અને  $\Delta$  ડફમાં અવ=ડફ, અક=ડફ અને  $\angle B=\angle D$  છે. ખતાવે કે આ ત્રિકોણો સરખા હોય કે ના હોય.

• ઉપરી આકૃતિઓમાં જ્યાં અનિશ્ચિત ત્રિકોણ હોય ત્યાં કારણ આપો.



## સમાન્તર લીટીઓ.

વ્યાખ્યા માટે કર્તવ્ય ભાગમાં જુઓ.

નોટ—સમાન્તર લીટીઓ એકજ સદ્દાષમાં હોવી જોઈએ. જો એક લીટી એક ચોપડી પર હોય અને બીજી લીટી એક સ્લેટ પર હોય અને આ લીટીઓ જો કે ગમે તેટલું લંબાવવાથી મળતી નથી અને તેથી જો કે તે સમાન્તર કહી શકાય તો પણ આ ભૂમિતિમાં એવી સમાન્તર લીટીઓ લેવામાં આવી નથી. આ ભૂમિતિમાં એકજ સદ્દાષમાં પડતી સમાન્તરો લીધી છે અને તે પણ સપાટ સદ્દાષમાં પડતી સમાન્તરો લીધી છે; જો કે વક્ર સદ્દાષમાં પડતી સમાન્તરો છે તોપણ તેને આ ભૂમિતિમાં લેવામાં આવી નથી.

જે લીટી ઉપર એક આડી લીટી પડે અને એ પ્રમાણે જે જે ખૂણાઓ

બાજુએ લીટીથી થાય છે તેની સમજણ માટે કર્તવ્ય ભાગમાં જુઓ.



સમાન્તર સીધી લીટી અને તેથી થતા ખૂણાઓનો સંબંધ.

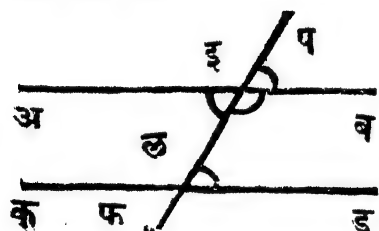
### સિદ્ધાંત ૧૭. પ્રમેય.

એક સીધી લીટી બીજી એ સીધી લીટીને છેદે ત્યારે બે

(૧) વ્યુત્ક્રમ ખૂણાનું બેડકું બરાબર હોય; અથવા

(૨) બહારનો એક ખૂણો તેજ દિશા તરફના માંડિના સામેના ખૂણાની બરાબર હોય; અથવા

(૩) આડી લીટીની એકજ બાજુ તરફના માંડિના બે ખૂણાનો સરવાળો બે કાટખૂણા બરાબર હોય, તો તે બે સમાન્તર સીધી લીટીઓ છે.



અવકાશ બે સીધી લીટીને

પપ એક આડી સીધી લીટી ફાલ

માં અનુક્રમે છેદે છે ત્યારે

(૧)  $\angle અડલ = \angle ફલડ$ , તો અવ  $\parallel$  કડ થશે.

આકૃતિમાંથી અડલક લાગ છૂટો કરી એવી રીતે મૂકો કે  
લ,ફ ઉપર અને ફ,લ ઉપર પડે.  $\therefore ફલ = લફ$

અને  $\angle અડલ = \angle ફલડ$ ,  $\therefore ફઅ, લડ ઉપર પડશે.$

અને  $\angle અડલ = \angle ફલડ$ ,  $\therefore \angle વડલ = \angle કલફ (?)$

$\therefore$  લક, ફવ ઉપરજ પડશે.

$\therefore$  બે ફઅ,લક,અ,ક તરફ મળે તો તેઓ વ,ડ તરફ  
પણ મળશે. પણ આ અશક્ય છે.

$\therefore$  લક અને ફવ, ફઅ અને લડ, નો દિશા  
એકજ છે. (સિદ્ધતા)



∴ ફાઇ પણ બાબત પર અવકાશ મળે નહિ.

∴ અવ || કાઢ છે.

(૨) ∠ પડવ = ∠ પલડ, તો અવ || કાઢ થશે.

હવે ∠ પડવ = ∠ પલડ અને ∠ પડવ = ∠ અઇલ (સિ ૩)

∴ ∠ અઇલ = ∠ ઇલડ (પ્ર ૦ પ્ર ૦)

પણ આ વ્યુત્ક્રમ બૂણા છે.

∴ (૧) પ્રમાણે અવ || કાઢ છે.

(૩) ∠ વઇલ + ∠ ઇલડ = ૨ L તો અવ || કાઢ થશે.

હવે ∠ વઇલ + ∠ ઇલડ = ૨ L

અને ∠ વઇલ + ∠ અઇલ = ૨ L સિ ૦ ૧

∴ ∠ વઇલ + ∠ ઇલડ = ∠ વઇલ + ∠ અઇલ (પ્ર ૦ પ્ર ૦)

∴ ∠ ઇલડ = ∠ અઇલ

પણ આ વ્યુત્ક્રમ બૂણા છે.

∴ પહેલા ભાગ પ્રમાણે અવ || કાઢ છે. પ્ર ૦ સિ ૦

ઉપસિદ્ધાંત—જો બે લીટી બંને ત્રીજી લીટીને લંબ હોય તો તે બે લીટી સમાન્તર છે.

પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૧૭નો ઉપસિદ્ધાંત સાબિત કરો.

૨. બે અથવા વધારે સમાન્તર લીટીને મળતી આડી લીટીઓ જો લંબ હોય તો એ પ્રમાણે થતા ચતુષ્કોણો સમાન્તરબાહુ છે.

૩. અવ, કાઢ બે લીટી અરસપરસ મેમાં દુભાગે તો અકા||વડ છે.

૪. અવ કાઢ ચતુષ્કોણમાં ∠ વ અ ક = ∠ અ ક ડ અને ∠ ડ અ ક = ∠ અ ક વ તો ચતુષ્કોણ સમાન્તર બાહુ છે. •

પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ—એક બીજને છેદતી બે લીટીઓ બંને ત્રીજી લીટીને સમાન્તર હોઈ શકે નહિ.

## અથવા

કાંઈ પણ બિંદુમાંથી એકજ લીટી આપેલી લીટીને સમાન્તર દોરી શકાય છે. આ પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ પેલેરનું પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ કહેવાય છે.

## સિદ્ધાંત ૧૮. પ્રમેય.

જો એક આડી લીટી બે સમાન્તર લીટીને છેદે તો

(૧) વ્યુત્ક્રમ ખૂણાઓ બરાબર છે.

(૨) બહારનો ખૂણો માંહેના સામેના તેજ દિશા તરફના ખૂણાની બરાબર છે, અને

(૩) આડી લીટીની એકજ દિશા તરફના માંહેના બે ખૂણાના સરવાળો બે કાટખૂણા બરાબર છે.



અવ,કહ બે સમાન્તર લીટીને

પક એક આડી લીટી ફલ માં

છેદે છે તો

(૧)  $\angle અઇલ = \angle ઇલહ$ ,

(૨) બહારનો  $\angle પઇવ =$  માંહેના સામેના  $\angle ઇલહ$

(૩) માંહેના  $\angle વઇલ + \angle ઇલહ = ૨ \angle$  થશે.

(૧) જો  $\angle અઇલ$ ,  $\angle ઇલહ$ ની બરાબર ન હોય તો

ધારો કે  $\angle મઇલ = \angle ઇલહ$  છે.

$\therefore \angle મઇલ = \angle ઇલહ, \therefore મઇ \parallel કહ$  છે. (સિ ૧૭)

પણ અવ  $\parallel$  કહ

(પ્રતિજ્ઞા)

∴ મઘ અને અવ બંને ॥ ઢક છે.

પણ એ અશક્ય છે. (પ્લેફેરનું પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ.)

∴  $\angle અઇલ = \angle ઇલડ$  નથી એ અશક્ય છે.

∴  $\angle અઇલ = \angle ઇલડ$  છે.

(૨) હવે  $\angle અઇલ = \angle ઇલડ$

અને  $\angle પઇવ = \angle અઇલ$  (સિં ૩)

∴  $\angle પઇવ = \angle ઇલડ$  (પ્રં ૩૦)

• (૩) હવે  $\angle અઇલ = \angle ઇલડ$

બંનેમાં  $\angle વઇલ$  ઉમેરીએ તો

$\angle અઇલ + \angle વઇલ = \angle ઇલડ + \angle વઇલ$  (પ્રં ૩૦)

પણ  $\angle અઇલ + \angle વઇલ = ૨ L$  (સિં ૧)

∴  $\angle ઇલડ + \angle વઇલ = ૨ L$  છે. (પ્રં ૩૦)

પ્રં સિં

પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૧૭ અને ૧૮નો અરસપરસ શું સંબંધ છે?

૨. એ અથવા વધારે સમાન્તર લીટીને છેદતી આડી લીટી ને એકને લંબ હોય તો તે બંનેને લંબ છે.

૩. જો કોઈ ત્રિકોણના બહારના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી સામેની બાજુને સમાન્તર હોય તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે.

૪. સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણના પાયાને દોરેલી સમાન્તર બે બાજુઓને છેદે તો બીજા સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ થશે.

૫. કોઈપણ ખૂણાને દુભાગનારી લીટીના કોઈપણ બિંદુમાંથી ગમે તે શાખાલીટીને સમાન્તર લીટી દોરી હોય તો તે એ બીજી શાખા લીટી સાથે એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવે છે.

૬. સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણના માયા ઉપરનો લંબ એક બાણુને અંદરથી અને બીજાને બહારથી છેદે છે. તો બહારનો થએલો ત્રિકોણ સમદ્વિબાણુ છે.

૭. સિદ્ધાંત ૧૮માં પહેલાં ભાગની મદદ વિના બીજા અને ત્રીજા ભાગ સિદ્ધ કરો.

૮. બે સમાન્તર લીટીની બે જોડ અરસપરસ છેદી એક સમાન્તર બાણુ ચતુષ્કોણ કરે છે તો બતાવો કે (૧) કયા કયા ખૂણા બરાબર છે; (૨) કયા કયા ખૂણાનો સરવાળો બે કાટખૂણા બરાબર છે અને (૩) કયા કયા ખૂણા અરસપરસ દ્વિકાટખૂણપૂર્ણ છે.

૯. એક સમાન્તર બાણુ ચતુષ્કોણમાં કર્ણ દોરીને એક બાણુ લંબાવીએ તો કયા કયા ખૂણા બરાબર છે ?

૧૦. કોઈ પણ ખૂણાને દુભાગનારી લીટીના કોઈ પણ બિંદુમાંથી બે બંને શાખાલીટીને સમાન્તર લીટી દોરીએ તો એ પ્રમાણે થતો ચતુષ્કોણ રામ્બસ છે.

૧૧. સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેના ખૂણા સરખા છે.

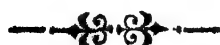
૧૨. સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણમાં ખૂણાનો સરવાળો કેટલો ?

૧૩. પ્રશ્ન ૧૨ પરથી ત્રિકોણના ખૂણાનો સરવાળો કરો.

૧૪. જો કોઈ પણ સમાન્તર બાણુ ચતુષ્કોણમાં એક ખૂણું કાટખૂણું હોય તો તે લંબચોરસ છે.

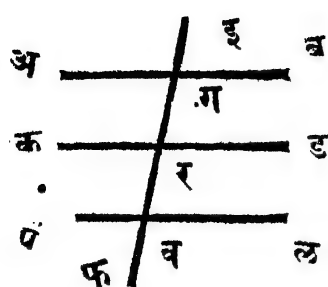
૧૫. અબ, કબડ ઉપર પડે છે અને વપ, વમ,  $\angle$ અવક અને  $\angle$ અવઢ ને દુભાગે છે. જો મઅપ  $\parallel$  અવઢ હોય તો વપ=વમ છે.

૧૬. કોઈ પણ ખૂણાની શાખાલીટીની સમાન્તર બે લીટી દોરી હોય તો આ બે લીટીનો અંતર્ખૂણો આપેલા ખૂણાની સરખો છે અથવા ન્યૂનતાપૂરક છે.



## સિદ્ધાંત ૧૯. પ્રમેય.

જે સીધી લીટીઓ એકજ લીટીને સમાન્તર છે તે પરસ્પર સમાન્તર છે.



અવ અને કહ બંને ॥ પલ છે તે  
અવ ॥ કહ થશે.

રચના—ફ આડી લીટી લણે સમાન્તરોને અનુક્રમે ગ, ર, વ માં છેદે તેમ દોરો.

સિદ્ધતા—અવ ॥ પલ અને ફ બંનેને છેદે છે.

∴ ∠અગવ = ∠ગવલ. (સિં ૧૮)

અને કહ ॥ પલ અને ફ બંને છેદે છે

∴ ∠ગરહ = ∠ગવલ. (સિં ૧૮)

પણ ∠અગવ = ∠ગવલ (સિદ્ધતા)

∴ ∠અગવ = ∠ગરહ

પણ આ બંધુત્ક્રમ પ્રમાણ છે

∴ અવ ॥ કહ છે. (સિં ૧૭). પ્ર સિં

નોટ—સિદ્ધાંત ૧૯માં બ્યારે પલ, અવ અને કહની મધ્યે હોય ત્યારે સિદ્ધતા નહિજ જેવી છે કારણ કે

અવ ॥ પલ અને કહ ॥ પલ છે.

∴ અવ, પલ અને કહ, પલ કદી પણ મળશે નહિ તે અશક્ય છે કે પલની બહારની લીટીઓ અવ, કહ મળી શકશે.

## પ્રશ્નો.

૧. જો એક લીટી બે સમાન્તર લીટીમાંથી એકને સમાન્તર હોય નો બીજીને પણ સમાન્તર છે.

૨. જો એક લીટી બે સમાન્તર લીટીમાંથી એકને લંબ છે તો બીજીને પણ લંબ છે.

૩. સિદ્ધાંત ૧૯ને પોષ્ટરના પ્રત્યક્ષ પ્રમાણથી સિદ્ધ કરો.

૪. સિદ્ધાંત ૧૯માં “સમાન્તર” ને બદલે “સરખા” અને “લંબ” શબ્દ મૂકીએ તો એથી થતા સિદ્ધાંતો પણ ખરા છે કે નહિ તે બતાવો.

૫. કોઈ પણ સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણમાં જો એક બાજુને સમાન્તર લીટીઓ દોરી હોય તો આ પ્રમાણે થતા ચતુષ્કોણો પણ સમાન્તરબાજુ છે.

૬. લંબચોરસની બાજુનાં મધ્યબિંદુમાંથી બાજુને સમાન્તર દોરેલી લીટીઓ મોટા લંબ ચોરસના ચાર નાના લંબ ચોરસો બનાવે છે.

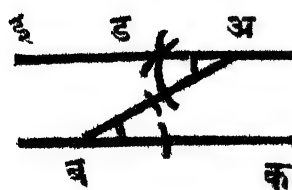
૭. પ્રશ્ન ૬ માં જો ચોરસ લખ્યો તો ચાર નાના ચોરસ થશે.



સમાન્તર લીટી દોરવાનું.

સિદ્ધાંત ૨૦ કૃત્ય.

એક આપેલા બિંદુમાંથી એક આપેલી લીટીની સમાન્તર લીટી દોરવાની.



વક એક આપેલી લીટી અને બ

એક આપેલું બિંદુ છે. ત્યારે અમાંથી વક ॥ એક લીટી દોરવાની છે.

રચના—વઅ સાંધી, અ આગળ  $\angle$  વઅડ,  $\angle$  અવક બરાબર કરો. (સિં ૧૩)

અને અડ ને હ સુધી લાંબાવો.

ત્યારે અડ ॥ વક થશે.

મિલ્લતા—અડ અને વક લીટીને વઅ લીટી મળે છે.

અને ંયુત્કમ  $\angle$  હઅવ=ંયુત્કમ  $\angle$  અવક કરે છે.

∴ અડ ॥ વક છે. (સિં ૧૭)

અરેનો.

(કૃં ૬૮)

૧. અવ=૪.૫ સેં.મી. અને  $\angle$  વઅક=૬૦°; કમાંથી અવ ॥ કડ દોરો; અને કડ=૪.૫ સેં.મી. છે; હવ સાંધો; અક, હવ,  $\angle$  ક,  $\angle$  વ માપો.

૨. ૧.૫" ત્રિજ્યાનો એક વર્તુળ દોરો; અવ વ્યાસની અન્ને બાજુ-એ હ અને હ.૩" છેડે છે. હ, હમાંથી બે જ્યા ॥ વ્યાસ દોરો અને તેને માપો.

૩.  $\angle$  વઅક=૪૫° અને વઅ=અક-૩.૫" છે. કડ ॥ અવ અને વક ॥ અક દોરો, અક, વક, મ માં છેડે તો મઅ. મવ, મક, મહ માપો.

૪. સમાન્તર લીટી દોરવાને નીચેની રચના અજમાવો.

વક આપેલી લીટી છે અને અ, આપેલું બિંદુ છે. વકમાં પડ ગમે તે લંબાઈ લો અને અ મધ્ય બિંદુ લઈ પડ ત્રિજ્યા લઈ એક વર્તુળ દોરો.

પ મધ્ય બિંદુ લઈ અડ ત્રિજ્યા લઈ એક વર્તુળ દોરો. બે વર્તુળો મ માં છેડે તો અમ ॥ વક છે.

૫. વ્યાવહારિક કામમાં કેવી રીતે સમાન્તર લીટી દોરશો ?

૬. બે પાસેની બાજુ અને અંતર્બૂણો આખ્યાં હોય તો, સ. મ. બનાવો.

૭. એક આપેલી લીટી ઉપર એક ચોરસ બનાવો.

૮. ૨:૧ ના પ્રમાણમાં બાજુઓ હોય એવો એક લંબ ચોરસ બનાવો.

૯. એક આપેલી લીટી ઉપર ૬૦° ના ખૂણાનો એક રોમ્બસ બનાવો.

૧૦. ૪", ૩", ૧"૫" ની બાજુનું એક સમદ્વિબાજુ દ્રષિજ્યમ કરો.

૧૧. જે બાજુ અને એક કર્ણ ૮૦ સે. મી, ૬૦ સે. મી. અને ૧૦ સે. મી. છે તે સંચો કરો.

૧૨. એક બાજુ અને એક કર્ણ ૨'૪" અને ૪'૨" છે તે લંબ ચોરસ કરો.

૧૩. જે કર્ણો અને અંતર્ખૂણો ૪'૦", ૬'૦" અને ૭૫° છે તે સંચો બનાવો.

૧૪. ૪'૦" પાયા ઉપર ૨'૧" ઉંચાઈનો ૫૫° ના ખૂણાવાળો એક સંચો બનાવો.

૧૫. સિદ્ધાંત ૨૦ ની આકૃતિમાં અલ લંબ દોરો અને અ નરક વર્ગ લંબ (=અલ) દોરો તે ફઅ, વક ની સમાન્તર છે.



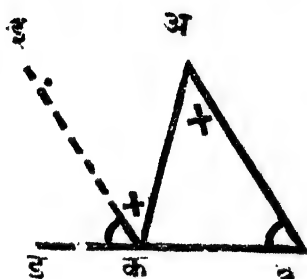


ત્રિકોણના બધા ખૂણાનું. અને બહુકોણના અંતર્ખૂણાનું  
અને બાહ્યખૂણાનું એકંદર મહત્ત્વ.

## સિદ્ધાંત ૨૧. પ્રમેય.

કોઈ પણ ત્રિકોણના ત્રણે ખૂણા મળીને બે કાટખૂણા બરાબર છે.

અવક એક ત્રિકોણ છે તો  
 $\angle \text{અ} + \angle \text{વ} + \angle \text{ક}$  બે કાટખૂણા બરાબર  
થશે.



રચના-બક ને હ સુધી લંબાવો  
અને કઈ, અવની સમાન્તર  
દોરો. (સિ ૦ ૨૮)

સિદ્ધતા-અવ || કઈ,  $\therefore \angle \text{અ} = \angle \text{અકઈ}$  (સિ ૦ ૧૮)

અને અવ || કઈ,  $\therefore \angle \text{વ} = \angle \text{ઈકવ}$  (સિ ૦ ૧૮)

$\therefore \angle \text{અ} + \angle \text{વ} = \angle \text{અકઈ} + \angle \text{ઈકવ}$  (પ્ર ૦ પ્ર ૦)

બન્નેમાં  $\angle \text{અકવ}$  ઉમેરો.

$\therefore \angle \text{અ} + \angle \text{વ} + \angle \text{અકવ} = \angle \text{અકઈ} + \angle \text{અકવ} + \angle \text{ઈકવ}$

પણ ક આગળના ત્રણ ખૂણા બે કાટખૂણા બરા-  
બર છે. (સિ ૦ ૧)

$\therefore \angle \text{અ} + \angle \text{વ} + \angle \text{અકવ} = 2\angle$  છે,

એટલે ત્રિકોણના  $\angle \text{અ} + \angle \text{વ} + \angle \text{ક} =$  બે કાટખૂણા. પ્ર ૦ સિ ૦

ઉપસિદ્ધાંત ૧-કોઈ પણ ત્રિકોણની એક બાહ્ય લંબાવીએ  
તો બહારનો ખૂણો માંહેના સામેના બે ખૂણાની બરાબર છે અને  
માંહેના સામેના કોઈ પણ ખૂણાથી મોટો છે.

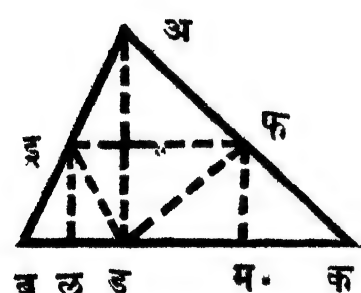
ઉપસિદ્ધાંત ૨-ને બે ત્રિકોણમાં એકના બે ખૂણા બીજાના બે ખૂણાની અનુક્રમે બરાબર હોય તો ત્રીજા ખૂણા પણ બરાબર છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૩-કોઈ પણ ત્રિકોણમાં બે ખૂણા મળી બે કાટખૂણા કરતાં ઓછા છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૪-કોઈ પણ ચતુષ્કોણમાં બધા ખૂણાનો સરવાળો ચાર કાટખૂણા બરાબર છે.



## સિદ્ધાંત ૨૨ ની પ્રયોગથી સિદ્ધતા.



$\triangle$ અવકમાં અહ, વક પર  $\perp$  છે અને

ઈ,અબ તું અને ફા. અક તું મધ્ય બિંદુ છે અને ઈલ, ફમ,વકને  $\perp$  છે.

હવે જો  $\triangle$  ઈલબ ને ઈલ ઉપર,  $\triangle$  ફમક ને ફમ ઉપર અને  $\triangle$  ઈફઅ ને ઈફ ઉપર અનુક્રમે વાળીશું તો તેઓ  $\triangle$  ઈલડ,  $\triangle$  ફમડ અને  $\triangle$  ઈફડ સ્થિતિમાં આવશે. તેથી  $\angle$ અ,  $\angle$ બ,  $\angle$ ક, ઢ આગળ આવી અનુક્રમે  $\angle$ ઈડફ,  $\angle$ ઈડલ, અને  $\angle$ ફડમ ઉપર આવશે.

$$\therefore \angle \text{અ} + \angle \text{બ} + \angle \text{ક} = 180^\circ$$

## પ્રશ્નો.

૧. કોઈ પણ કાટખૂણ ત્રિકોણમાં બે સાંકડા ખૂણા અરમ્પરસ કોટિ ખૂણા છે.

૨. બે કોણ પણ ત્રિકોણમાં બે ખૂણા મળી ત્રીજાની બરાબર હોય તો ત્રિકોણ કાટખૂણ ત્રિકોણ છે.

૩. કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કર્ણ ઉપર બે કાટખૂણામાંથી લંબ દોરી હોય તો બન્ને ત્રિકોણો મૂળ ત્રિકોણ સાથે સમકોણ છે.

૪. કાટખૂણ  $\triangle$ ની કર્ણનું મધ્યબિંદુ ત્રણે શિરોબિંદુથી સરખે અંતરે છે.

૫. અવક  $\triangle$ માં વકની સમાન્તર અમાંથી દોરી સિ. ૨૧ સિદ્ધ કરો.

૬. સમબાજુ  $\triangle$ માં દરેક ખૂણો  $\frac{2}{3}$  કાટખૂણાની બરાબર છે.

૭. કાટખૂણ સમદ્વિબાજુ  $\triangle$ માં દરેક સરખો ખૂણો  $\frac{1}{2}$  કાટખૂણો છે.

૮.  $\triangle$ અવકમાં વક લંબાવતાં બહારનો  $\angle$ અકક  $= 122^\circ$  અને  $\angle$ અ  $= 42^\circ$  છે તો બીજા ખૂણા દરેક કેવડા?

૯. બે લીટીઓ અનુક્રમે બીજી બે લીટીને લંબ હોય તો પહેલી જોડની વચ્ચેનો સાંકડો ખૂણો બીજી જોડની વચ્ચેના સાંકડા ખૂણા બરાબર છે.

૧૦. કોઈ પણ ત્રિકોણના પાયાને લંબાવીએ તો બહારના ખૂણાઓ બે કાટખૂણા અને પાયાની સામેના ખૂણાના સરવાળા બરાબર છે.

૧૧.  $\triangle$  અવકમાં  $\angle$ વ,  $\angle$ ક ને વડ, કડ દુભાગે છે તો  $\angle$ વડક  $= 40^\circ + \frac{1}{2}$ .

૧૨.  $\triangle$  અવક માં અવ, અક ને લંબાવતાં બહારના ખૂણાને વડ, કડ દુભાગે છે તો  $\angle$ વડક  $= 40^\circ - \frac{1}{2}$ .

૧૩. બે સમાન્તર લીટીને એક આડી લીટી છેદે તો તેની એકજ બાજુના માંહેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી કાટખૂણે મળે છે.

૧૪.  $\triangle$  અવક માં અવ = અક અને વઅને લંબાવી અડ = અક તો વક, વકને લંબ છે.

૧૫. કોઈ પણ ચતુષ્કોણમાં પાસેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીથી ચતો અંતર્ખૂણો બાકીના ખૂણાના સરવાળાથી અર્ધો છે.

૧૬. કોઈ પણ ત્રિકોણની એક બાજુને બંને બાજુ લંબાવીએ તો બહારના ખૂણા એ કાટખૂણા કરતાં મોટા છે.

૧૭.  $\triangle$  અવક માં  $\angle$  વ, વક નું મધ્ય બિંદુ છે અને અહ સાંધી છે તો  $\angle$  વ +  $\angle$  ક =  $2\angle$  L.

૧૮. સમદ્વિબાજુ  $\triangle$  ની સરખી બાજુ લંબાવીએ તો બહારના ખૂણા એ કાટખૂણા કરતાં મોટા છે.

૧૯. કોઈ પણ પાયા ઉપર એ ત્રિકોણો એક બીજાની અંદર છે તો પાયાની સામેનો ત્રિકોણનો ખૂણો અંદરના ત્રિકોણના ખૂણા કરતાં નાનો છે.

૨૦. કોઈ પણ સીધી લીટી સુધી બહારના બિંદુમાંથી એ કરતાં વધારે સરખી લીટી દોરી શકાય નહિ.

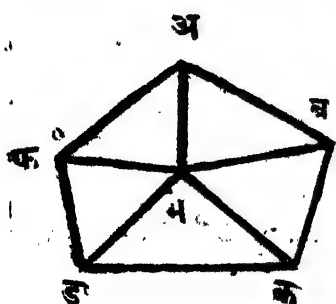
૨૧. કોઈ પણ સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણના પાયાને લંબાવતાં થતો બહારનો ખૂણો ઝમે તે અંદરના ખૂણા કરતાં મોટા છે અને તે પહોળો ખૂણો છે.

૨૨. કોઈ પણ સમદ્વિબાજુ  $\triangle$  માં પ.યા ઉપરના સાંધા ખૂણા છે.



### સિદ્ધાંત ૨૨. પ્રમેય.

કોઈ પણ બહુકોણ આકૃતિના અંદરના બધા ખૂણા અને ચાર કાટખૂણાનો સરવાળો આકૃતિની જેટલી બાજુ છે તેનાથી બમણા કાટખૂણાની બરાબર છે.



અવકાશ એક બહુકોણ છે તો તેના સઘળા અંદરના ખૂણા + ૪ કાટખૂણા = બહુકોણની જેટલી બાજુ છે તે નાથી બમણા કાટખૂણા થશે.

રચના—બહુકોણમાં કોઈ પણ મ બિંદુ લો અને મ ને દરેક શિરોબિંદુ સાથે સાંધો.

સિદ્ધતા—હવે અહુકોણની જેટલી બાજુ છે તેટલા ત્રિકોણ છે અને દરેક  $\Delta$ ના ત્રણ ખૂણા  $= 2 \angle$ ઓ છે, (સિ૦૨૧)

$\therefore$  અધા  $\Delta$ ઓના અધા ખૂણાઓ મળી જેટલા ત્રિકોણ છે તેથી બમણા કાટખૂણા બરાબર છે.

$\therefore$  અધા  $\Delta$ ઓના અધા ખૂણાઓ મળી અહુકોણની જેટલી બાજુ છે તેથી બમણા કાટખૂણા બરાબર છે.

પણ  $\Delta$ ઓના ખૂણાઓ  $=$  અહુકોણના  $\angle$ ઓ + ૪ આગળના  $\angle$ ઓ અને ૪ આગળના ખૂણાઓ  $= ૪$  કાટખૂણા (સિ૦૩)

$\therefore \Delta$ ઓના ખૂણાઓ  $=$  અહુકોણના  $\angle$ ઓ + ૪ કાટખૂણા.

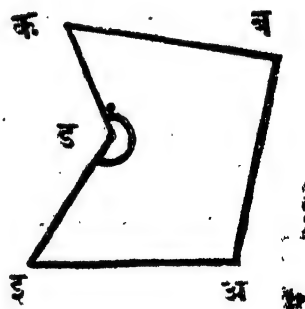
$\therefore$  અહુકોણના  $\angle$ ઓ + ૪ કાટખૂણા  $=$  અહુકોણની જેટલી બાજુ છે તેથી બમણા કાટખૂણા છે. પ્ર૦સિ૦

નોટ—પાસેની આકૃતિમાં બતાવે

તો ૬ ખૂણા અંતર્ગામી યા રીફ્લેક્સ

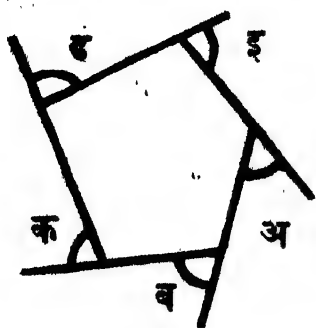
ખૂણા છે. જુઓ કર્તવ્ય ભાગમાં એ

ખૂણા બે કાટખૂણાથી મોટા છે.



• સિદ્ધાંત ૨૩. પ્રમેય.

કોઈ પણ અહુકોણ આકૃતિ એવી હોય કે તેના કોઈ પણ ખૂણા અંતર્ગામી ન હોય તો તેની બધી બાજુ અનુક્રમે બહાર નકારીએ તો આ પ્રમાણે થતા બહારના ખૂણાનો સરવાળો ચાર કાટખૂણા બરાબર છે.



સાધન—અવકહઈ એક બહુકોણ છે અને તેનો કોઈ પણ ખૂણો અંતર્ગામી નથી; અને તેની બધી બાજુ અનુક્રમે વધારી બહારના  $\angle$  અ,  $\angle$  બ,  $\angle$  ક,  $\angle$  ડ,  $\angle$  ઈ ખૂણા થાય છે તો  
 $\angle$  અ +  $\angle$  બ +  $\angle$  ક +  $\angle$  ડ +  $\angle$  ઈ = ૪  $\angle$  થશે.

સિદ્ધતા—બહુકોણની જેટલી બાજુ છે તેટલાં શિરોબિંદુ છે અને દરેક શિરોબિંદુ આગળ બહારનો  $\angle$  + અંદરનો  $\angle$  = ૨  $\angle$  (સિં ૧)

$\therefore$  સઘળા બહારના  $\angle$  એા + સઘળા અંદરના  $\angle$  એા જેટલી બાજુ છે તેથી બમણા કાટખૂણા બરાબર છે.

પણ સઘળા અંદરના  $\angle$  એા + ૪ કાટખૂણા = જેટલી બાજુ છે તેથી બમણા કાટખૂણા છે. (સિં ૨૨)

$\therefore$  બહારના  $\angle$  એા + અંદરના  $\angle$  એા = અંદરના  $\angle$  એા + ૪ કાટખૂણા.

$\therefore$  બહારના  $\angle$  એા = ૪ કાટખૂણા છે. (પ્રં ૩૦)

$\therefore \angle$  અ +  $\angle$  બ +  $\angle$  ક +  $\angle$  ડ +  $\angle$  ઈ = ૪  $\angle$  છે.

પ્રં સિં

પ્રશ્નો.

(સિદ્ધાંત ૨૨ અને ૨૩ ઉપર)

૧. એક ચતુષ્કોણના બહારના ખૂણા  $૭૨^\circ$ ,  $૧૧૨^\circ$  અને  $૫૫^\circ$  છે તો ચોથો બહારનો ખૂણો અને અંદરના બધા ખૂણા કેવડા ?

૨. એક પંચકોણના ત્રણ બહારના ખૂણા  $૬૭^\circ$ ,  $૨૫^\circ$  અને  $૩૮^\circ$  છે અને બાકીનાં બહારના ખૂણા સરખા છે તો સઘળા ખૂણા કેવડા ?

૩. કોઈ પણ બહુકોણમાં એ બાજુની સંખ્યા હોય તો તેના બધા અંદરના ખૂણા ( ૨ અ-૪ ) કાટખૂણા છે.

[ નોટ— $2 \times \text{અ} - 4 = 2 \text{અ} - 4 = 2 ( \text{અ} - 2 )$  ]

૪. કોઈ પણ સમકોણમાં એ બાજુ હોય તો દરેક અંદરનો ખૂણો ( ૨ અ-૪ ) કાટખૂણા બરાબર છે.

અ

૫. એક  $\Delta$  માં પાયા ઉપરનો દરેક ખૂણો અનુક્રમે સામેના ખૂણાથી ત્રણગણો અને પાંચગણો છે તો દરેક ખૂણો કેવડો ?

૬. કોઈ પણ બહુકોણમાં ગમે તે શિરોબિંદુને બીજાં બધાં શિરોબિંદુ સાથે સાંધી સિદ્ધાંત ૨૨ મેં સાબિત કરો.

૭. એક  $\Delta$  ના પાયા ઉપરના ખૂણાઓ  $૬૫^\circ$  અને  $૮૨^\circ$  છે તો સામેનો ખૂણો કેવડો ? સામેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી પાયા સાથે કેવડા ખૂણા કરે છે. ?

૮. પ્રશ્ન ૭માં પાયા ઉપરના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીની વચ્ચેનો ખૂણો કેવડો ?

૯. એક ચતુષ્કોણમાં ત્રણ ખૂણાઓ અનુક્રમે ચોથાથી ત્રણગણા, ચારગણા અને છગણા છે તો દરેક ખૂણો કેવડો ?

૧૦. એક સમબહુકોણમાં દરેક ખૂણો (૧)  $૧૦૮^\circ$ ; (૨)  $૧૭૦^\circ$ ; (૩)  $૧૭૯^\circ$ ; (૪)  $૧૭૭\frac{1}{2}^\circ$  છે તો તેની કેટલી બાજુઓ છે ?

૧૧. ઓછામાં ઓછી બાજુવાળા સમકોણમાં દરેક ખૂણો કેવડો ?

૧૨. એક સમબહુકોણમાં બહારનો દરેક ખૂણો (૧)  $૩૦^\circ$ ; (૨)  $૧૨^\circ$ ; (૩)  $૪૦^\circ$ , (૪)  $૯^\circ$ ; (૫)  $૧૫^\circ$ ; (૬)  $૩૬^\circ$ ; (૭)  $૯૦^\circ$ ; (૮)  $૨૪^\circ$ ; (૯)  $૪^\circ$ ; (૧૦)  $૧૦^\circ$  છે તો તેની કેટલી બાજુ હશે ?

૧૩. ૧૨, ૧૦, ૫ અને ૩ બાજુના સમકોણમાં બહારનો એક અંદરનો દરેક ખૂણો કેવડો ?

૧૪.  $૭^\circ$ ,  $૧૧^\circ$ ,  $૧૩^\circ$ ,  $૧૫^\circ$ ,  $૨૧^\circ$  અને  $૩૩^\circ$  ના બહારના ખૂણા હોય તો એવા સમબહુકોણ બની શકે ? કારણ આપો.

૧૫. બહારના ખૂણો પહોળો ખૂણો હોય એવો સમબદ્ધકોણ કયો ?

૧૬. ૩, ૪, ૫, ૬, ૮, ૧૦, ૧૨ અને ૧૫ બાજુના સમબદ્ધકોણના અંદરના અને બહારના ખૂણાનાં માપનું કોષ્ટક બનાવો.

૧૭. પ્રોટ્રક્ટરથી ૨૦° બાજુ ઉપર એક સમપટ્ટકોણ બનાવો.

૧૮. પ્રશ્ન ૧૭માં બાજુ ૪૨ સે.મી. હોય ત્યારે સમપટ્ટકોણ બનાવો.

૧૯. ૧૪° બાજુ ઉપર એક સમદ્વાદશકોણ બનાવો.

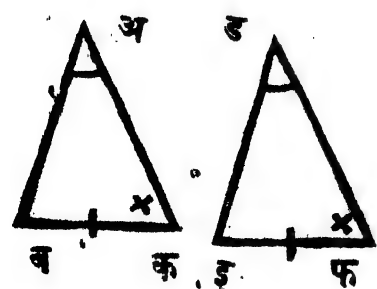
૨૦. પ્રશ્ન ૧૭માં એકેક શિરોબિંદુ છોડી દબ બીજાં શિરોબિંદુઓ અનુક્રમે જોડી એક આકૃતિ બનાવો. આ આકૃતિ કયા છે ? તેનાં બાજુ અને ખૂણાનાં માપ કાઢો.

૨૧. સિદ્ધાંત ૨૩ એક બિંદુ આગળ આપેલા બદ્ધકોણની બાજુની સમાન્તર લીટી દોરી સાબિત કરો.

બે ત્રિકોણોની સમાનતા.

સિદ્ધાંત ૨૪. પ્રમેય.

જો કોઈ ત્રિકોણના બે ખૂણા અને એક બાજુ બીજા ત્રિકોણના બે ખૂણા અને મળતી આવતી બાજુની અનુક્રમે બરાબર હોય તો ત્રિકોણો બધી રીતે સરખા છે.



અવક અને ડફ  $\triangle$  બોમાં

બક=ફ અને પહેલાના બે ખૂણાઓ બીજાના બે ખૂણાની અનુક્રમે બરાબર છે તો

$\triangle$  અવક  $\equiv$   $\triangle$  ડફ થશે.



સિદ્ધતા— $\triangle$ અવક ના ૨ બાજુ ખૂણા  $= 2$  કાટખૂણા  $= \triangle$ હફ ના ૨ બાજુ ખૂણા. (સિ. ૨૧)

પણ  $\triangle$ અવક ના બે  $\angle$ ઓ  $= \triangle$ હફ ના બે  $\angle$ ઓ.

$\therefore \triangle$  અવકનો ત્રીજો  $\angle = \triangle$ હફ નો ત્રીજો  $\angle$  (સિ. ૨૧ ઉ.)

$\therefore \angle$  અ  $= \angle$  હ;  $\angle$  વ  $= \angle$  ઇ;  $\angle$  ક  $= \angle$  ફ.

હવે  $\triangle$  અવક ને  $\triangle$  હફ ઉપર ઓવી રીતે મૂકા કે વ,

ઇ ઉપર પડે અને વક, ફ ઉપર પડે અને વક  $=$  ફ,

$\therefore$  ક, ફ ઉપર પડે છે.

અને  $\angle$  વ  $= \angle$  ઇ,  $\therefore$  વઅ, ઇહ ઉપર પડશે.

અને  $\angle$  ક  $= \angle$  ફ,  $\therefore$  કઅ, ફહ ઉપર પડશે.

$\therefore$  વઅ અને કહ તું સામાન્ય બિંદુ ઇહ અને ફહ ના સામાન્ય બિંદુ ઉપરજ પડશે; કારણ કે તે સીધી લીટીઓ છે.

$\therefore \triangle$  અવક,  $\triangle$ હફ ઉપર બરાબર પડે છે.

$\therefore \triangle$  અવક  $\equiv \triangle$ હફ છે.

પ્ર. ૦ સિ. ૦

પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૨૪, કાગળ ઉપર બે ત્રિકોણો પક્ષ પ્રમાણે કાપી સિદ્ધ કરો.

૨. સિદ્ધાંત ૨૪માં સરખી બાજુઓનો ખૂણા સાથે શો સંબંધ છે?

૩. અવક, હફ બે  $\triangle$ ઓમાં અવ  $=$  ફ અને  $\angle$  અ  $= \angle$  ઇ અને  $\angle$  વ  $= \angle$  હ તો  $\triangle$ ઓ સદખા છે? નહિ તો કારણ આપો.

૪.  $\triangle$ અવકમાં  $\angle$  વ  $= \angle$  ક અને અડ,  $\angle$  અને હુભાગે છે તો વહ  $=$  કહ.

૫. એક ત્રિકોણમાં ખૂણાને દુભાગનારી લીટી પાયાને કાટખૂણું બને છે તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે.

૬.  $\triangle અવક \equiv \triangle કડફ$  અને  $\angle અ$  અને  $\angle ક$ ને દુભાગનારી લીટી પાયાને  $પ, મ$  માં મળે છે તો  $અપ=કમ$ .

૭. પાયા ઉપરના ખૂણામાંથી સમદ્વિયાંત્રુ ત્રિકોણમાં સામી બાંજુ ને દોરેલી લંબો અસપરસ બરાબર છે.

૮. કોઇપણ ખૂણાને દુભાગનારી લીટીમાંથી શાખાલીટીઓ પર દોરેલી લંબ બરાબર છે. ●

૯. કોઇપણ સમાન્તરબાંજુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાંજુ બરાબર છે.

૧૦. કોઇપણ લીટીના મધ્યબિંદુમાંથી જતી લીટીપર છેડામાંથી દોરેલી લંબ બરાબર છે.

૧૧. કોઇપણ ત્રિકોણમાં ખૂણાને દુભાગનારી લીટી જે પાયાને મધ્યગા હોય તો  $\triangle$  સમદ્વિયાંત્રુ છે.

૧૨. અવકકડ ચતુષ્કોણમાં અક,  $\angle અ$ ,  $\angle ક$ ને દુભાગે તો ચતુષ્કોણમાં સરખી બાંજુનાં બે જોડકાં છે.

૧૩. કોઇપણ બે સમાન્તર લીટીની વચ્ચે જે કોઇપણ લીટીનો અંતર્ભાગ હોય તો આ અંતર્ભાગનું મધ્યબિંદુ સમાન્તર લીટીથી સમાન અંતરે છે.

૧૪. પ્રશ્ન ૧૩ માં મધ્યબિંદુમાંથી ખીછ કોઇપણ લીટી સમાન્તર લીટી સુધી દોરીએ તો તે ત્યાં દુભાગાય છે.

૧૫. પ્રશ્ન ૧૩ માં મધ્યબિંદુમાંથી ખીછ કોઇપણ બે લીટી સમાન્તર લીટી સુધી દોરીએ તો તેઓની વચ્ચેના સમાન્તર લીટીના અંતર્ભાગો બરાબર છે.

૧૬. અવકકડ ચતુષ્કોણમાં અવ=અક અને કવ=કક તો અક  $\angle અ$ ,  $\angle ક$  ને દુભાગે છે અને કક ઉપર લંબ છે.

૧૭. નીચે પ્રમાણે ભૂમિતિ રચના કરવાથી કોઇપણ નદીની પહોળાઇ ઓળંગ્યા વિના નીકળી શકે છે એમ બતાવો.

એક માણસ કિનારાપર અ બિંદુ આગળથી તદ્દન સામે કિનારાપર બ ઝાડ

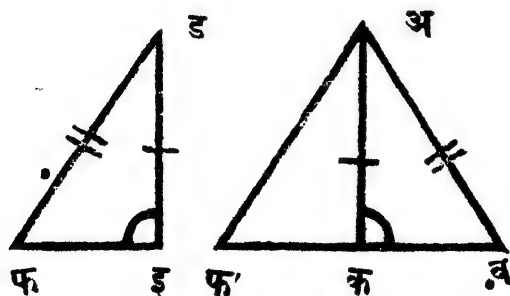
અથવા કોઈ રૂપે દેખાય એવી વસ્તુ જુએ છે. આ કિનારાપર અથવા કિનારાની સમાન્તર અમુક અંતર જાય છે અને આ લીટી અથવા કાટ ખૂણે આવે તે પ્રમાણે એની ઉપર ક. બિંદુ લાકડીથી યાં સંકુચી નક્કી કરે છે. વળી અક ની સીધી લીટીમાં વધારે દૂર કઢ=અક થાય તેમ જઈ જ આગળ અટકે છે અને હથી થની સામેની બાજુમાં અથવા સમાન્તર એટલે અઢ ને કાટખૂણે જાય છે અને ઇ બિંદુ આગળ આવી જુએ છે તો બ.ક.ઈ એકજ સીધી લીટીમાં આવેલાં છે, તો નદીની પહોળાઈ હઈ જેટલી છે એમ બતાવે.

૧૮. કોઈપણ સમદ્વિ બાજુ  $\triangle$  માં પાયાના મધ્ય બિંદુમાંથી સામેની બાજુ ઉપર દોરેલી લંબો બરાબર છે.



### સિદ્ધાંત ૨૫. પ્રમેય.

જો બે કાટખૂણુ ત્રિકોણના કર્ણ સરખા હોય અને એકની એક બાજુ બીજાની એક બાજુની બરાબર હોય તો ત્રિકોણો બધી રીતે સરખા છે.



અથવા અને હઈફ બે  $\triangle$  એમાં  $\angle$  ક અને  $\angle$  ઇ. કાટખૂણા છે અને અવ કર્ણ=હફ કર્ણ અને અક=હઈ, તો

$\triangle$  અવક  $\equiv$   $\triangle$  હફ થશે .

$\triangle$  હફ ને  $\triangle$  અવક ની સાથે એવી રીતે મૂકે કે હ,અ ઉપર પડે અને હફ,અક ઉપર પડે અને

$\therefore$  હફ=અક,  $\therefore$  હ,ક ઉપર પડશે.

અને ફ,વ તરફ ન પડતાં વ ની વિરુદ્ધ બાજુએ ફ' પર પડે ત્યારે  $\triangle$  અકફ',  $\triangle$  હફ ની નવી સ્થિતિ થઈ.

હવે  $\angle$  અકવ=૯૦° અને  $\angle$  અકફ'=૯૦° (?)

$\therefore \angle$  અકવ +  $\angle$  અકફ' = ૨ કાટખૂણું

$\therefore$  વકફ' એક સીધી લીટી છે. (સિં ૨)

અને  $\angle$  અવફ' માં અવ=અફ'

$\therefore \angle$  વ= $\angle$ ફ' (સિં ૫.)

હવે અવક અને અફ'ક  $\triangle$  એમાં

$\angle$  વ= $\angle$ ફ' અને  $\angle$  અકવ= $\angle$ અકફ'

અને અવ=અફ'

$\therefore \triangle$  અવક  $\equiv$   $\triangle$  અફ'ક (સિં ૨૪.)

$\therefore \triangle$  અવક  $\equiv$   $\triangle$  હફ મં સિં

પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૨૫ સિં ૨૪ની મદદ વિના સર્વોપરી સ્થિતિથી સિદ્ધ કરો.

૨. અવક  $\triangle$  માં અક, અવ પર વમ, અર લંબ છે; જો વડ=કર તો અવ=અક.

૩.  $\triangle$  અવક માં  $\angle$  વ અને  $\angle$  કને દુભાગનારી લીટીઓ હ માં મળે તો હઅ, 'અને દુભાગે છે.

૪.  $\triangle$  અવક માં અવ=અક અને અડ,વકને કાટખૂણું છે તો  $\triangle$  અવડ  $\equiv$   $\triangle$  અકડ.

૫. કોઇપણ ખૂણાની શાખાલીટીઓ પર દોરેલી લંબ સરખી હોય તો તે લંબતું સામાન્ય બિંદુ ખૂણાને દુઆગનારી લીટી ઉપર છે.

૬. કોઇપણ વર્તુળમાં મધ્યબિંદુમાંથી જ્યાં ઉપર દોરેલી લંબ જ્યાંના બે સરખા ભાગ કરે છે.

૭. પ્રશ્ન ૬ ની મદદથી બતાવો કે જ્યાં જો સરખી હોય તો મધ્ય બિંદુમાંથી દોરેલી લંબ પણ સરખી છે.

૮. કોઇપણ ત્રિકોણમાં પાયાના મધ્ય બિંદુમાંથી સામેની બાજુ પર દોરેલી લંબ બરાબર હોય તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે.

• ૯. કોઇપણ ત્રિકોણમાં ખૂણામાંથી સામેની બાજુ ઉપર દોરેલી લંબ બરાબર હોય તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે.

૧૦. અવક અને ડફ  $\triangle$ ઓમાં વક અને ફ ઉપર અપ અને ડમ લંબ છે. જો અપ=ડમ, અવ=ડફ અને અફ=ફ તો  $\triangle$ અવક  $\equiv$   $\triangle$ ડફ છે.

૧૧. પ્રશ્ન ૧૦ માં અપ=ડમ, અવ=ડફ અને વક=ફ તો અવક  $\equiv$   $\triangle$ ડફ છે.

૧૨. એક વર્તુળમાં અવ જ્યાંસ ઉપર પરિધ ઉપરનાં પ અને ક બિંદુમાંથી બે લંબો દોરી છે અને જો પમ લંબ=ફડ લંબ તો આ પ્રમાણે થતા બે ત્રિકોણો સરખા છે.

### ત્રિકોણોની સમાનતા ઉપર નોં.

બે ત્રિકોણોમાં નીચે પ્રમાણે પક્ષ હોય તો તે ત્રિકોણો બધી રીતે સરખા છે:—

૧. બે બાજુ અને અંતર્ખૂણો સરખાં — સિં ૪

૨. ત્રણ બાજુઓ સરખી — સિં ૭

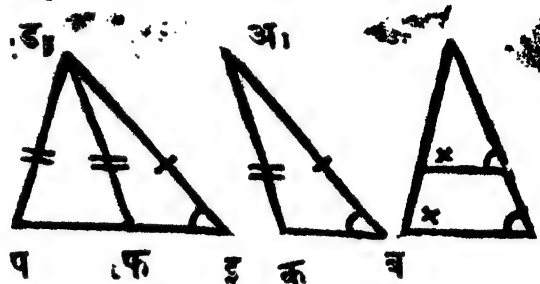
૩. બે ખૂણા અને મળતી આવતી બાજુ સરખાં — સિં ૨૪

૪. કોઇપણ  $\triangle$ ઓમાં કર્ણ અને એક બાજુ સરખાં — સિં ૨૫

ઉપર પ્રમાણેનો પક્ષ બંને ત્રિકોણમાં અનુક્રમે સરખો હોય તો તે ત્રિકોણો બધી રીતે સરખા હોય છે. દરેક ત્રિકોણમાં ત્રણ બાજુ અને ત્રણ ખૂણા મળી છ તરવ યા અંગ હોય છે. આમાંથી ગમે તે સરખાં આપ્યાં હોય તો ત્રિકોણો સરખાં છે એમ નથી. કારણ કે,

(૧) પાસે બંતાવેલી આકૃતિમાં બંને ત્રિકોણમાં ખૂણાઓ અનુ-

ક્રમે સરખા  
છે પણ કાંઈ  
ત્રિકોણો બ-  
ધી રીતે સ-  
રખા નથી.



(૨) ની આકૃતિ.

(૧) ની આકૃતિ.

(૨) તેમજ વળી ઉપરની આકૃતિમાં બે બાજુઓ અને તેમાંની એકની સામેનો ખૂણો અનુક્રમે બરાબર છે પણ હમેશાં બંને ત્રિકોણો સરખા નથી. કારણ કે  $\triangle અવક \equiv \triangle ડફ$  પણ  $\triangle અવક, \triangle ડફ$  સરખા નથી જો કે બંનેમાં ઉપરનો પક્ષ છે. આ ઉપરથી માલમ પડે છે કે આવા પક્ષ ઉપરથી બે ત્રિકોણો કોઈ વખતે સરખા હોઈ શકે છે. કારણ કે અક ને મળતી આવતી બાજુ ઇફ માં બે બિંદુમાં મળી શકે છે અને તેમાંની એકજ સ્થિતિમાં (જ્યારે ડફમાં હોય છે) બંને ત્રિકોણો બરાબર છે. વળી જ્યારે  $\triangle ઓ$  બધી રીતે સરખા નથી ત્યારે  $\angle અકવ$  અને  $\angle ડપફ$  ન્યૂનતાપૂરક છે.

$$\angle અકવ = \angle ડફ = 180^\circ - \angle ડફવ = 180^\circ - \angle ડપફ.$$

આ પ્રમાણે જ્યારે બે બાજુ અને સામેના ખૂણાનો પક્ષ આપ્યો હોય ત્યારે તક્રી હકી શકાય નહિ કે ત્રિકોણો સરખા છે કે નહિ, માટે

આ સિદ્ધાંતને “ત્રિકોણની સમાનતાનો અનિશ્ચિત સિદ્ધાંત” કહેવામાં આવે છે. જ્યારે આપેલા ખૂણાઓ કાઢખૂણા હોય છે ત્યારે એ સિદ્ધાંત રપમાનું ૩૫ લે છે અને સઘળી અનિશ્ચિતતા જતી રહે છે.

## પ્રશ્નો

૧. નીચેના પક્ષ ઉપરથી કયા કયા ત્રિકોણો સરખા છે તે કહો:-

$\triangle$  અબક અને  $\triangle$  અ'બ'ક' માં

(અ)  $\angle$  અ =  $\angle$  અ' =  $95^\circ$ ;  $\angle$  બ =  $\angle$  બ' =  $49^\circ$ ; અ = અ' =  $3.8''$ .

(બ)  $\angle$  બ =  $\angle$  બ' =  $54^\circ$ ; બ = બ' =  $3.5$  સેં; ક = ક' =  $4.2$  સેં.

(ક)  $\angle$  અ =  $\angle$  અ' =  $42^\circ$ ;  $\angle$  બ =  $\angle$  બ' =  $112^\circ$ ;  $\angle$  ક =  $\angle$  ક' =  $24^\circ$ .

(ડ) અ = અ' =  $40''$ ; બ = બ' =  $4.5''$ ; ક = ક' =  $5.8''$ .

(ધ)  $\angle$  ક =  $\angle$  ક' =  $40^\circ$  ક = ક' =  $4.0''$ ; અ = અ' =  $3.9''$ .

(ફ)  $\angle$  ક =  $\angle$  ક' =  $95^\circ$ ; બ = બ' =  $2.8$  સેં; અ = અ' =  $4.2$  સેં.

(ક્ષ)  $\angle$  અ =  $\angle$  અ' =  $40^\circ$ ; અ = અ' =  $5.2$  સેં; બ = બ' =  $3.9$  સેં.

(પ)  $\angle$  બ =  $\angle$  બ' =  $41^\circ$ ; ક = ક' =  $3.2''$ ; બ = બ' =  $2.9''$ .

(ચ) અ = અ' =  $5.1''$ ; બ = બ' =  $4.9''$ ;  $\angle$  ક =  $\angle$  ક' =  $112^\circ$ .

૨. પ્રશ્ન ૧માં જ્યાં ત્રિકોણો સરખા ન હોય ત્યાં કારણ બતાવો.

૩. કાઢપણુ ત્રિકોણના માંહેના ખૂણાનો શો ગુણુ છે ?

૪. કાઢપણુ ત્રિકોણના બહારના ખૂણાનો શો ગુણુ છે ?

૫. પ્રશ્ન ૪, સિદ્ધાંત ૨૩ માં આવી શકે કે નહિ તે બતાવો.

૬. સિદ્ધાંત ૧થી ૨૫ સુધીમાં કયા કયા પ્રતીપ વાં વ્યત્યાસ છે ?

૭. બાજુના પક્ષ ઉપરથી ખૂણાનું સાધ્ય કયા કયા સિદ્ધાંતમાં છે તે કહો. તે સિદ્ધાંતની પ્રતિજ્ઞા કહો.

૮. કયી કયી વખતે બે સિદ્ધાંતો સરખા થવાજ જોઈએ ?

૯. કયી કયી વખતે બે ત્રિકોણો સરખા થાય યા' ન થાય ?

૧૦. બાજુ પ્રમાણે ત્રિકોણના વિભાગ પાડો.

૧૧. ખૂણા પ્રમાણે ત્રિકોણના વિભાગ પાડો.

૧૨. સિદ્ધાંત ૨૫માં જે આડી, સોધી લીટી લંબ સાથે સરખા ખૂણા કરે છે તે સરખી છે ?

૧૩. સિદ્ધાંત ૨૫માં જે લીટી લંબ સાથે મોટા ખૂણા કરે છે તે મોટી છે.

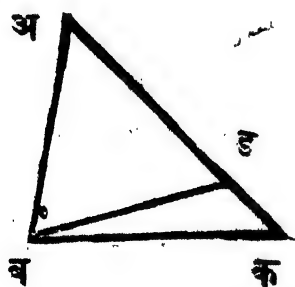
૧૪. કોઈ બે ત્રિકોણોમાં એકની બે બાહ્ય ખીજનની બે બાહ્યની અરાખર હોય અને સરખી બાહ્યના એક જોડકાની સામેના ખૂણાઓ સરખા હોય તો સરખી બાહ્યના ખીજા જોડકાની સામેના ખૂણા સરખા છે યા ન્યૂનતાપૂરક છે.

સંજ્ઞા—અવ > કઢ = અવ, કઢથી મોટી છે; અને ઇર < પમ = ઇર, પમથી નાની છે.



### સિદ્ધાંત ૨૬. પ્રમેય.

જે કોઈ પણ ત્રિકોણમાં એક બાહ્ય ખીજ કરતાં મોટી હોય તો મોટી બાહ્યની સામેના ખૂણા નાની બાહ્યની સામેના ખૂણા કરતાં મોટા છે.



$\triangle$  અવક માં

અક > અવ છે.

તો  $\angle$  અવક >  $\angle$  અકવ થશે.

રચના—અક મોંથી અવ-અહ કા-

પી વઢ સાંધો.

સિદ્ધાંત—વકઢ  $\triangle$  ની કઢ બાહ્ય અ સુધી લંબાવી છે.

$\therefore \angle$  અહવ >  $\angle$  વકઢ

(સિ. ૨૧)



પણ  $\triangle$  અવડ માં અવ=અડ (રચના)

$\therefore \angle$  અવડ= $\angle$ અડવ  $\therefore$  (સિ. ૫)

$\therefore \angle$  અવડ  $>$   $\angle$ અકવ

$\therefore \angle$  અવક ધણો  $>$   $\angle$ અકવ. પ્ર. સિ.

### પ્રશ્નો.

૧. કોઈ પણ  $\triangle$ માં સૌથી મોટો અને સૌથી નાનો ખૂણો કયો ?

૨. કોઈ પણ  $\triangle$ માં સૌથી મોટી બાજુ પરના ખૂણા સાંકડા ખૂણા છે.

૩. અવકડ ચતુષ્કોણમાં અવ સૌથી નાની અને કડ સૌથી મોટી છે તો  $\angle$ અ  $>$   $\angle$ ક અને  $\angle$ ડ  $<$   $\angle$ વ.

૪.  $\triangle$ અવકમાં અવ  $>$  અક અને અડ=અક અને અક  $\angle$ અને દુભાગે છે તો ત્રિકોણ કરી બતાવો કે  $\angle$ વ  $<$   $\angle$ ક.

૫. કોઈ પણ  $\triangle$ માં એક બાજુ બીજી કરતાં મોટી હોય અને શિરો મિંદુમાંથી પાયા સુધી કોઈ પણ લીટી  $\triangle$ માં દોરીએ તો તે મોટી બાજુ કરતાં નાની છે.

૬. પ્રશ્ન પચામાં બંને બાજુ સરખી છે તોપણ સાધ્ય સત્ય છે.

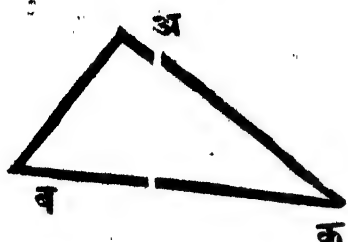
૭.  $\triangle$ અવકમાં અવ  $>$  અક અને અકને વધારી અડ=અવ તો  $\angle$ અકવ  $>$   $\angle$ અવક.

૮. કોઈ પણ  $\triangle$ માં બે ખૂણા બરાબર છે તો ત્રિકોણ સમદ્વિબાજુ છે એમ સિદ્ધાંત ૨૬થી સાબિત કરો.



## સિદ્ધાંત ૨૭. પ્રમેય.

જો કોઈ પણ ત્રિકોણમાં એક ખૂણા બીજા કરતાં મોટા હોય તો મોટા ખૂણાની સામેની બાજુ નાના ખૂણાની સામેની બાજુ કરતાં મોટી છે.



અવક ત્રિકોણમાં

$\angle$ અવક  $>$   $\angle$ અકવ છે તે.

અક  $>$  અવ થશે.

સિદ્ધતા—(૧) અક  $>$  અવ, અથવા

(૨) અક=અવ, અથવા

(૩) અક  $<$  અવ હોવી જોઈએ.

જો અક  $<$  અવ હોય તો  $\angle$ વ  $<$   $\angle$ ક છે. (સિં ૨૬)

પણ તે અશક્ય છે તેથી (૩) અસત્ય છે."

તેમજ જો અક=અવ, તો  $\angle$ વ= $\angle$ ક છે. (સિં ૫)

પણ તે અશક્ય છે માટે (૨) અસત્ય છે.

$\therefore$  (૧) હુંજ ખરું હોવું જોઈએ.

$\therefore$  અક  $>$  અવ છે.

પ્રં સિં

પ્રશ્નો.

૧. કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કયું મોટામાં મોટી બાજુ છે.

૨. સિદ્ધાંત ૨૭માં કયી જાતની સિદ્ધતા છે તે કહો.

૩. પહોળા ખૂણ ત્રિકોણમાં પહોળા ખૂણાની સામેની બાજુ સૌથી મોટી છે.

૪. કોઈ પણ  $\triangle$  માં સૌથી મોટા  $\angle$  ની સામેની બાજુ ખીણ કરતાં મોટી છે.

૫. એક બિંદુમાંથી લંબ અને ખીણ એક સીધી લીટી એક ખીણ સીધી લીટી સુધી દોરીએ તો લંબ નાની છે.

૬.  $\triangle$  અવક સમદ્વિબાજુ છે અને અવ=અક અને ડ, વક ઉપર લંબાવીને યા લંબાવ્યા વગર લઘુએ તે પ્રમાણે અડ> <અવ અથવા અક છે.

૭.  $\triangle$  અવકમાં  $\angle$  વ અને  $\angle$  કને દુભાગનારી લીટીએ મ માં મળે છે. જો અવ> <અક તો તે પ્રમાણે મવ> <મક છે.

૮. અવક  $\triangle$  માં  $\angle$  અને દુભાગનારી લીટી વકને ડ માં મળે છે તો અવ>વક અને અક> છે.

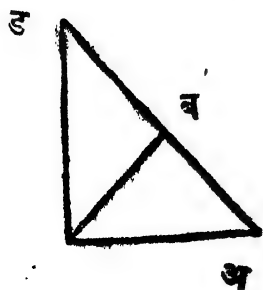
૯. અવક  $\triangle$  માં અડ, લંબ છે તો અવ>વક અને અક>કડ.

૧૦. અવક  $\triangle$  માં અન. અકને લંબાવી બહારના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી ડમાં મળે તો જો પવ>અક, તો ડક>ડવ છે.

૧૧. અવક સમદ્વિબાજુ  $\triangle$  માં કોઈ પણ લીટી જે સરખી બાજુને અને ફ માં છેદી વક પાયાને લંબાવતાં ડ માં મળે તો જો અવને ડ માં છેદે તો અડ<અક છે.

### સિદ્ધાંત ૨૮. પ્રમેય.

કોઈ પણ ત્રિકોણની બે બાજુ મળીને ત્રીજી કરતાં મોટી છે.



અવક ત્રિકોણમાં

- (૧) અવ+વક> અક,
- (૨) વક+કઅ> અવ,
- (૩) અક+અવ> વક થશે.

(૧) રચના—અવને લંબાવી કંઠ=વઢ કરો (સ્વી૦ ૬૦)  
 અને ઢક સાંધો.

સિદ્ધતા—  $\triangle$ વઢકમાં.

વઢ=વક,  $\therefore \angle$ વઢક= $\angle$ વકઢ (સિ૦ ૫)

પણ  $\angle$ અકઢ> $\angle$ વકઢ,  $\therefore \angle$ અકઢ> $\angle$ અઢક.

વળી  $\triangle$ અઢકમાં

$\angle$ અકઢ> $\angle$ અઢક,  $\therefore$  અઢ>અક (સિ૦ ૨૭)

પણ અઢ=અવ+વઢ=અવ+વક (રચના)

$\therefore$  અવ+વક>અક છે.

એજ પ્રમાણે વક+કઅ>અવ

અને અક+અવ>વક છે.

(પ૦ સિ૦)

નોટ—આ સિદ્ધાંત કેવળ એક પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ છે. કારણ કે અથા  
 વ સુધી જઈને ક સુધી આવવું એ પ્રત્યક્ષ રીતે અથા ક સુધી આ-  
 વવાના કરતાં વધારે છે. અથવા “કોઈ પણ એ જિંદુને સાંધતી સીંધી  
 લીટી તેઓની વચ્ચે ટુંકામાં ટુંકું અંતર છે.”

પ્રશ્નો.

૧. સિ૦ ૨૮  $\angle$  અવક ને દુભાગી સિ૦ ૨૧ ની મદદ લઈ  
 સિદ્ધ કરો.

૨. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં એ જાણુનો તફાવત ત્રીજ કરતાં નાનો છે.  
 (સિદ્ધાંત ૨૮ થા ૨૬ ની મદદ લો.)

૩. કોઈ પણ પાયા ઉપર એ ત્રિકોણ એકજ બાજુએ એક, બીજીની  
 અંદર, હોય તે અંદરના  $\triangle$ ની બાજુ બન્ને મળી બહારના  $\triangle$ ની બાજુ  
 કરતાં નાની છે.

૪. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં એક જિંદુને શિરોજિંદુઓ સાથે સાંધીએ  
 તે આ લીટીઓનો સરવાળો  $\triangle$ ની બાજુની અર્ધા પરિમિતિથી વધારે છે

૫. ૪૩ સેં. મી., ૩૫ સેં. મી.ને ૦૭ સેં. મી.ની બાજુવાળો ત્રિકોણ કરો.

૬. કોઈ પણ ચતુષ્કોણમાં બાજુને સરવાળો કર્યુંના સરવાળા કરતાં મોટા છે.

૭. પ્રશ્ન ૪ માં જોડેલી લીટીઓનો સરવાળો પરિમિતિથી ઓછો છે.

૮. કોઈ પણ ચતુષ્કોણમાં ત્રણ બાજુનો સરવાળો ચોથી કરતાં મોટા છે.

૯.  $\triangle$  અવકમાં ડ બિંદુ એવું છે કે અડ=અવ અને  $\angle$  હઅવ ને દુભાગનારી લીટી વક ને મ માં મળે છે તો વમ+ડમ અને વક>કડ

૧૦.  $\triangle$  અવક ની અક બાજુમાં ડ બિંદુ છે તો અવ+અક>હવ+કડ.

૧૧. કોઈ પણ વર્તુળમાં જ્યાં વ્યાસ કરતાં નાની છે.

૧૨. કોઈ પણ  $\triangle$  માં બે બાજુઓ તીજ બાજુને મળતી મધ્યગાના અમણાથી મોટી છે.

૧૩. કોઈ પણ  $\triangle$  માં બાજુનો સરવાળો મધ્યગાના સરવાળા કરતાં મોટા છે.

સીધી લીટી ઉપર પડતા લંબનું મહત્વ.

સિદ્ધાંત ૨૯. પ્રમેય.

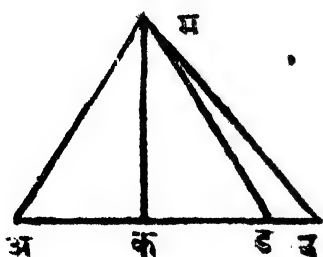
એક આપેલી સીધી લીટી સુધી તેની બહાર આપેલા બિંદુ થી દોરેલા સીધી લીટીઓમાં જે તેના ઉપર લંબ છે તે ટુંકામાં ટુંકી છે.

અવ એક આપેલી લીટી છે અને મ

એક આપેલું બિંદુ છે. મક, અવ ઉપર

લંબ છે અને મહ એક બીજું કોઈ પણ

લીટી છે તો મક < મહ થશે.



સિદ્ધતા— $\triangle$  મકડમાં  $\angle$  મકડ = એક કાટખૂણો.

$\therefore \triangle$  મકડમાં  $\angle$  મકડ < એક કાટખૂણો છે.  
(સિં ૨૧ ઉં સિં)

$\therefore \angle$  મકડ <  $\angle$  મકડ.

$\therefore$  મકડ  $\triangle$  માં મકડ > મક છે. (સિં ૨૭)

એ પ્રમાણે બીજી કોઈ પણ લીટી મંથી અથવા સુધી દોરીએ  
તો તે મકથી મોટી છે.

એટલે મક ટુંકામાં ટુંકી છે.

પ્રં સિં

ઉપસિદ્ધાંત ૧—મંથી અથવા ઉપર એકજ લંબ દોરી શકાય છે.  
અને એકજ ટુંકામાં ટુંકી લીટી દોરી શકાય છે; તેથી કોઈ પણ  
ખિંડુમાંથી કોઈ પણ લીટીપર દોરેલી ટુંકામાં ટુંકી લીટી તેના  
ઉપર લંબ છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૨—જો કડ-કઅ તો મક=મઅ છે.

$\therefore \triangle$  મકડ  $\equiv \triangle$  મઅક છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૩—જો મઅ બીજી કોઈ પણ લીટી મક કરતાં  
મક થી વધારે દૂર અંતરે અવડને મળે તો મઅ > મક છે.

$\therefore \angle$  મકડ < એક  $\angle$

અને  $\angle$  મકઅ >  $\angle$  મઅક.

(સિં ૨૧ ઉં સિં)

નોટ—કોઈ પણ ખિંડુથી એક સીધી લીટી ઉપર દોરેલો લંબ ટુંકા  
માં ટુંકો છે તેથી તે તેનું અંતર કહેવાય છે.

પ્રશ્નો.

૧. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં શિરોખિંડુમાંથી પાયા ઉપર લંબ દોરી  
તેનાં બાજુ અને લંબ માપી ઉપરનો સિદ્ધાંત સિદ્ધ કરો.

૨. ઉપરના સિદ્ધાંતની મદદથી બતાવો કે કાટખૂણુ  $\triangle$  માં કર્ણ ગમે તે  
બાજુથી મોટી છે.

૩. ઉપરના સિદ્ધાંતમાં લંબની બન્ને બાજુએ સરખી લીટી કઢવી દોરી શકાય છે તે બતાવો.

૪. કોઈ પણ લીટીના મધ્ય બિંદુમાંથી દોરેલી લીટીથી આપેલી લીટીના છેડાઓ સરખે અંતરે છે.

૫. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં બે બાજુનાં મધ્ય બિંદુમાંથી તેની ઉપર દોરેલી લંબનું છેદનબિંદુ ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુથી સમાન અંતરે છે.

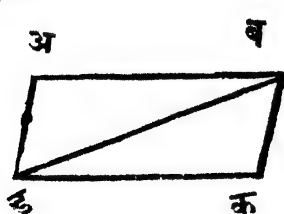
૬. પ્રશ્ન ૫ ની મદદથી ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુમાંથી જતા વર્તુળનું મધ્ય બિંદુ શોધી કાઢી વર્તુળ દોરો.



સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ અને આડી લીટી ઉપર સમાન્તર લીટીથી થતા અંતર્ભાગોનો સંબંધ.

સિદ્ધાંત ૩૦. પ્રમેય.

સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાજુઓ તથા બાજુઓં સંરખાં છે; અને દરેક કર્ણ સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણને દુભાગે છે.



અવકાદ એક સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ છે અને વડ એક તેની કર્ણ છે.

ત્યારે (૧) અવ-કદ; અદ=વક;

(૨)  $\angle$ અવક =  $\angle$ અદક અને  $\angle$ દઅવ =  $\angle$ કદવ; અને

(૩)  $\triangle$  અવદ,  $\triangle$  કદવ ક્ષેત્રફળમાં બરાબર થશે.

સિદ્ધતા—અવ || દક અને વડ તેને મળે છે.

$\therefore \angle$ અવદ =  $\angle$ કદવ (સિં ૧૮)

અને અદ || વક અને વડ તેને મળે છે.

$$\therefore \angle અવડ = \angle કવડ \quad (\text{સિં ૧૮})$$

ત્યારે  $\triangle અવડ$  અને  $\triangle કવડ$  માં

$$\therefore \angle અવડ = \angle કવડ, \angle અડવ = \angle કવડ$$

અને વડ સામાન્ય છે.

$$\therefore \triangle અવડ \equiv \triangle કવડ \quad (\text{સિં ૨૪})$$

$$\therefore અવ = કવ \text{ અને } અડ = વક$$

અને  $\angle અ = \angle ક$ .

વળી  $\angle અવડ = \angle કવડ$  અને  $\angle અડવ = \angle કવડ$  (સિદ્ધતા)

$$\therefore \angle અડક = \angle અવક \quad (\text{પ્ર૦ પ્ર૦})$$

$$\text{અને } \triangle અવડ \equiv \triangle કવડ$$

$$\therefore \text{વડ કર્ણુ સં ચં દુભાગે છે. પ્ર૦ સિં ૦}$$

ઉપસિદ્ધાંત ૧-સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણનો એક ખૂણા કાટ ખૂણા હોય તો બધા ખૂણા કાટખૂણા છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૨-સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણની પાસેપાસેની બાણુ સરખી હોય તો બધી બાણુઓ સરખી છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૩-સમચોરસની બધી બાણુઓ અને ખૂણાઓ સરખાં છે.

ઉપસિદ્ધાંત ૪-સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણના કર્ણુ એક બીજાને દુભાગે છે.

$\therefore$  જો ઉપજા સિદ્ધાંતની આકૃતિમાં અક, વડ મ માં છે તે તો

$$\triangle કડમ \text{ અને } \triangle અવમ \text{ માં } અવ = કવ, \text{ અને }$$

$$\triangle અવડ = \triangle વડક \text{ અને } \angle વઅક = \angle કઅ$$

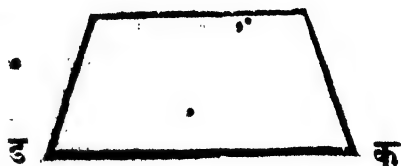
$$\therefore \triangle કડમ \equiv \triangle અવમ \quad (\text{સિં ૨૪})$$

$$\therefore મડ = મવ \text{ અને } મઅ = મક.$$



વ્યાખ્યા-જે દ્વાપિઞ્ચમની સમાન્તર બાજુ સિવાયની બીજી બન્ને બાજુઓ સરખી હોય તેને સંમદ્વિ-  
બાજુ દ્વાપિઞ્ચમ કહે છે.

નોટ—પાસેની આકૃતિમાં અબ=કવ  
∴ અબકડ સમદ્વિબાજુ દ્વાપિ  
ઞ્ચમ છે.



પ્રશ્નો.

૧.  $\triangle$  અબક માં અબ=અક અને ઢડ ॥ વક અને ઢડ, અબ અને અક ને ઢ, ઢમાં છેદે તો ઢડકવ સમદ્વિબાજુ દ્વાપિઞ્ચમ છે.

૨. અબકડ સં ચં માં અબ અને અડને છેદતી બાજુની સમાન્તર લીટી દોરી છે તો કયા ખૂણા અને કયા બાજુઓ બરાબર છે.

૩. કોઈ પણ સં સં માં પાસેપાસેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી કાટખૂણે મળે છે.

૪. કોઈ પણ સં ચં માં સામસામેના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી બા સમાન્તર છે.

૫. અબક એક સમદ્વિબાજુ દ્વાપિઞ્ચમમાં અડ=વક તો  $\angle$ ક =  $\angle$ ડ છે. (નોટ—વ માંથી વડ ॥ અડ દોરો)

૬. પ્રશ્ન ૫ માં અબ અને કડનાં પ અને મ મધ્ય બિંદુ હોય તો પવ, અવ ને  $\perp$  છે.

૭. સામસામેના ખૂણા સરખા હોય એવો ચતુષ્કોણ સમાન્તર બાજુ ચતુષ્કોણ છે.

૮. સામેની બાજુનું એક જોડકું સમાન્તર હોય અને સરખું હોય તો ચતુષ્કોણ સં ચં છે.

૯. સામસામેની બાજુઓ સરખી હોય તો ચતુષ્કોણ સં ચં છે.

૧૦. કોઈ એક બીજને દુભાગે તો ચતુષ્કોણ સં ચં છે.

૧૧. કોઈ પણ ક્ષીટી ઉપર સરખી ઉચાઈની બે લાંબ દોરી હોય તો તેમનીમીઁજ છેડાને સાંધનારી ક્ષીટી આપેલી ક્ષીટીને સમાન્તર છે.

૧૨. રાંચસના કર્ણો એક બીજાને કાટપૂરે દુભાગે છે.

૧૩. સમાન્તરચાણુ ચતુષ્કોણના કોણી સરખા હોય તો સંચલનચોરસ છે.

૧૪. સં. ચં. માં સામસામેની બાબતનાં મધ્યસ્થિતિને જોડનારી હીટી બ્રીજ બાબતે સમાન્તર છે.

૧૫. અવકાશ સં. ૨૦ માં અવ, કાશ ને પ, મ માં હુભાગી છે તે  
વપદ્ય સં. ૨૦ છે.

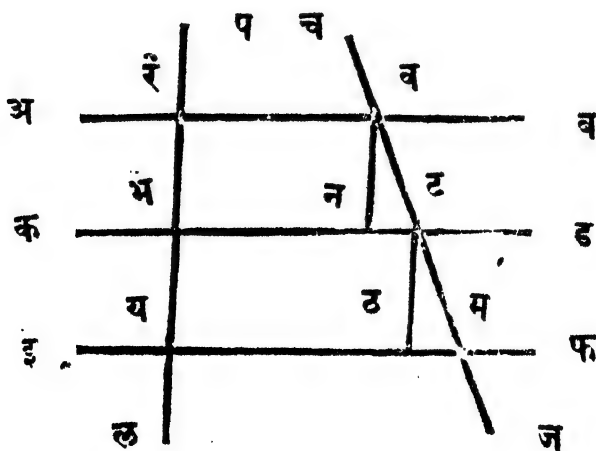
૧૬. કણી સરખા હોઈ એક ખીજને કાઢખૂણે દુભાગે તો ચતુષકાણુ ચોરસછે.

૧૭. કાઠપણુ બે સમયાદ બીટીઓ કાઠખુણે દુભાગે તો તે શમ્યસ  
ના કળોં હોવા બેધએ.



सिद्धांत ३१. प्रमेय.

જે એક લીટીને ત્રણ અથવા વધારે સમાન્તર લીટીઓ  
છેદી અંતર્ભાગી સરખા કરતી હોય તો તેમને છેદતી બીજી  
કોઇ પણ લીટીના અંતર્ભાગી પણ સરખા છે.



પલ્લવીટીને અર્થ, કંઠ, ફફ સમાન્તર લીટીઓ છેડી રમ, મય અંતર્ભાગો સરખા કરે છે અને તેનાથી છેદાતી વજ્ર ખીણ ફેાધ પછી લીટી છે તે વટ=ટમ થશે.

રચના—વ અને ટ માંથી પલ્લવી સમાન્તર. વન અને ટટ લીટીઓ દોરો. (સિં ૨૦)

સિદ્ધતા—રવ ॥ મન અને રમ ॥ વન છે.

∴ રમનવ સં અં છે; ∴ રમ=વન છે. (સિં ૩૦)

અને મટ ॥ યટ અને મયુ=ટટ છે.

∴ મટટય સં અં છે; ∴ મય=ટટ છે. (સિં ૩૦)

પછી રમ=મય ∴ વન=ટટ

હવે  $\triangle$ વનટ. અને  $\triangle$ ટટમમાં

$\angle$ નવટ= $\angle$ ટટમ (સિં ૧૬ અને ૧૮)

અને  $\angle$ નટવ= $\angle$ ટમટ

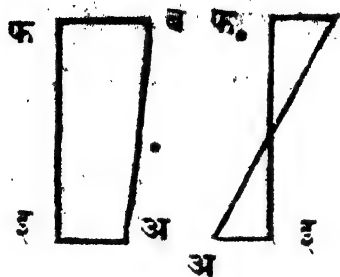
..

અને વન=ટટ (સિદ્ધતા)

∴  $\triangle$  વનટ  $\equiv$   $\triangle$ ટટમ; ∴ વટ=ટમ પ્રં સિં

ઉપસિદ્ધાંત—ફેાધ પછી ત્રિકોણમાં પાયાની સમાન્તર દોરેલી લીટીઓ એક બાજુના સરખા ભાગ કરે તે ખીણ બાજુના પછી તેઓ તેટલાજ સરખા ભાગ કરશે.

વ્યાખ્યા—અર્થ એક સમર્યાદ અને કંઠ એક અમર્યાદ લીટી છે અને અર્થ માંથી કંઠ ઉપર લંબ દોરીએ તે આ લંબની વચ્ચેનો કંઠ ઉપરનો ભાગ તે અર્થ નો કંઠ ઉપર કાટખૂણુ પ્રલંબન યા પ્રોજેક્શન કહેવાય છે. ફફ, અર્થનો કાટખૂણુ પ્રલંબન છે.



## પ્રશ્નો.

૧. કોઈ પણ  $\triangle$ માં એક બાજુના મધ્ય બિંદુમાંથી પાયાને સમાન્તર દોરેલી લીટી બીજી બાજુને દુભાગે છે.

૨. કોઈ પણ  $\triangle$ માં બાજુનાં મધ્ય બિંદુને સાંધનારી લીટી પાયાને સમાન્તર છે.

૩. કોઈ પણ  $\triangle$ માં બાજુનાં મધ્ય બિંદુને સાંધનારી લીટી પાયાથી અર્ધા છે.

૪. કોઈ પણ  $\triangle$ માં બાજુનાં મધ્ય બિંદુઓને સાંધનારી લીટીથી ત્રિકોણના ચાર બધી રીતે સરખા ભાગ થાય છે.

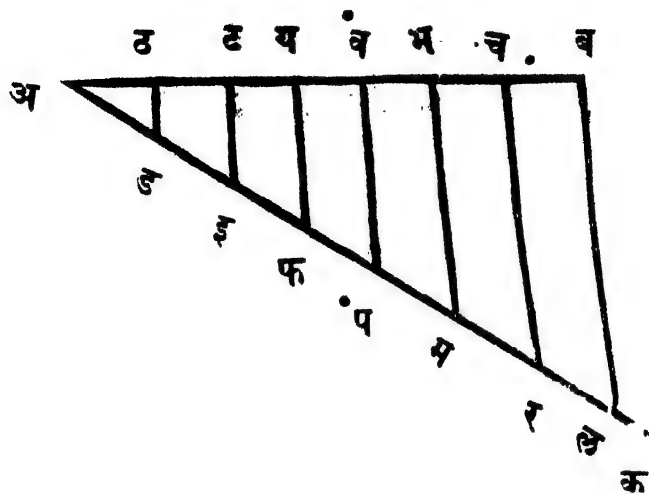
૫. કોઈ પણ ચતુષ્કોણની બાજુનાં મધ્યબિંદુ અનુક્રમે સાંધવાથી થતો ચતુષ્કોણ સંચો છે.

૬. કોઈ પણ ચતુષ્કોણની બાજુનાં સામસામેનાં મધ્યબિંદુને સાંધનારી લીટી એક બીજીને દુભાગે છે.



## સિદ્ધાંત ૩૨. કૃત્ય.

કોઈ સીધી લીટીના સરખા ભાગ કરવા.



અવ એક આપેલી લીટી છે અને તેના (ધારો કે)  
સાત સરખા ભાગ કરવાના છે.

રચના—અવની સાથે કોઈ પણ લીટી ખૂણી કરે તેમ  
અક દોરો.

અક ઉપર અનુક્રમે સાત સરખા ભાગ અઠ, ટટ, ફફ, ફપ,  
પમ, મરુ, રલ કરો;

બલ સાંધો.

અને લવ ॥ રચ, મમ, પવ, ફય, ફટ, ટટ દોરો. (સિ૦૨૦)  
ત્યારે અવના સાત સરખા ભાગ થશે.

સિદ્ધતા—અકને છેદી સમાન્તર લીટીઓ અલના

અઠ, ટઠ, ટફ, ફફ, પપ, મર, રલ સરખા ભાગ કરે છે.

∴ તેજ સમાન્તર લીટીઓ અવના પણ

અઠ, ટઠ, ટય ઘઘ, વમ, મવ, ચવ સરખા ભાગ કરે છે

(સિં ૩૧)

એજ પ્રમાણે અવના ગમે તેટલા સરખા ભાગ થઈ શકે છે.

કૃંકૃં



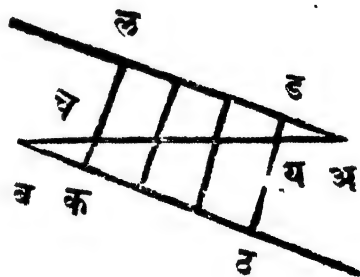
સિદ્ધાંત ૩૨ ની દ્વિતીય રચના.

અવ ની સાથે ખૂણો કરતી અલ  
લીટી દોરો અને વઠ ॥ અલ દોરો.

અલ, વઠ ના બતાવ્યા પ્રમાણે ચાર  
ચાર સરખા ભાગ કરો.

અને બતાવ્યા પ્રમાણે સાંધો ત્યારે  
અવના પાંચ સરખા ભાગ થશે.

∴ ડઠ, લક વગેરે ॥ છે.



∴ અલ ના ચાર સરખા ભાગ થાય છે અને વઠ ના ચાર  
સરખા ભાગ થાય છે.

∴ અવ ના પાંચ સરખા ભાગ થાય છે.

કૃંકૃં

## પ્રશ્નો.

૧. આશરે એક લીટીના ત્રણ સરખા ભાગ કરી રચના કરી સરખાવો.
૨. આશરે એક લીટીના ચાર સરખા ભાગ કરી રચના કરી સરખાવો.
૩. ૪"૭" લીટીના ૬ સરખા ભાગ કરો.
૪. ૮"૯ સેં. મી. લીટીના ૯ સરખા ભાગ કરો.
૫. ૧૧"૦ સેં. મી. લીટીના ૭ સરખા ભાગ કરો.
૬. એક આખી લીટીમાંથી તેનો  $\frac{3}{4}$  ભાગ કાપો.
૭. એક આખી લીટીમાંથી તેનો  $\frac{5}{8}$  ભાગ કાપો.
૮. એક લીટીને લંબાવી  $\frac{5}{4}$  ગણી બનાવો.
૯. એક લીટીને લંબાવી ૨ $\frac{1}{2}$  ગણી બનાવો.
૧૦. એક લીટીને લંબાવી ૧"૩ ગણી બનાવો.
૧૧. એક લીટીમાંથી  $\frac{1}{2}$  ભાગ કાપો.
૧૨. એક લીટીને ૩"૭ ના પ્રમાણમાં કાપો.
૧૩. એક લીટીને ૪"૫ ના પ્રમાણમાં ભાગો.
૧૪. એક લીટીને ભાગી તેના ભાગનું પ્રમાણ કહો.



## સિદ્ધાંત ૩૩. કૃત્ય.

જે ખૂણા અને તેમાંના એકની સામેની બાજુ આપ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવવો.

સિદ્ધાંત ૨૧ માં બેયું છે કે કોઈ પણ ત્રિકોણમાં

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ = 2 \text{ L છે.}$$

∴ જો જે ખૂણા આપ્યા હોય તો ત્રીજો તરતજ નીકળી શકે છે. અને ત્યારે આ કૃત્ય સિદ્ધાંત ૧૪ પ્રમાણે થઈ શકે છે.

• • કૃં ૬૦

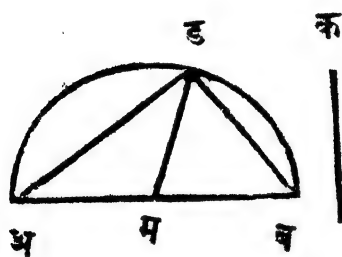
પ્રશ્નો.

નીચેનાં માપ પરથી ત્રિકોણ બનાવો:—

૧. અ=૩.૨",  $\angle$ અ=૬૭°,  $\angle$ ક=૭૨°.
૨. બ=૫.૯ સેં.મી.,  $\angle$ બ=૩૨°,  $\angle$ અ=૬૫°.
૩. ક=૬.૭ સેં.મી.,  $\angle$ ક=૭૨°,  $\angle$ અ=૧૧૨°.
૪. ક=૨.૧",  $\angle$ અ=૫૧°,  $\angle$ ક=૯૦°.
૫. અ=૫.૨ સેં.મી.,  $\angle$ અ=૨૭°,  $\angle$ અ=૨૬°.
૬. બ=૧.૯",  $\angle$ બ=૯૯°,  $\angle$ અ=૨૦°.

સિદ્ધાંત ૩૪. કૃત્ય.

કર્ણ અને એક બાજુ આપ્યાં હોય તો કાટખૂણ ત્રિકોણ બનાવવો.



ક એક બાજુ અને અથવા કર્ણ છે ત્યારે એક કાટખૂણ ત્રિકોણ બનાવવાનો છે.

રચના— અથ ને મેં માં હુલાગી મ મધ્ય પિંડુ લંબ મઅ

ત્રિજ્યાથી એક વર્તુળ દોરો.

અ મધ્ય પિંડુ લંબ ક ત્રિજ્યાથી એક વર્તુળ દોરો. આ

વર્તુળ આગળના વર્તુળને હ માં છેદે છે.

હઅ. હમ, હક આંધો.

ત્યારે અથ માંગેલો ત્રિકોણ થશે.



|  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| <p>સિદ્ધતા—અડમ<math>\Delta</math> માં<br/>મઅ-મહ<br/><math>\therefore \angle અ = \angle મહઅ</math><br/><math>\therefore \angle અહઅ = \angle અ + \angle અ</math></p> | <p style="font-size: 2em;">}</p> | <p>અને<br/>વહમ<math>\Delta</math> મ<br/>મદ=મહ<br/><math>\therefore \angle વ = \angle મહવ</math><br/><math>\therefore \angle અહવ = \angle અ + \angle વ</math></p> |
|--|----------------------------------|--|

$\therefore \angle અહઅ$  એક કાટખૂણુ  $\Delta$  છે. (સિ० ૨૧ ઉપ०)

અને તેમાં અવ કર્ણ છે અને અહ=ક

$\therefore$  અહવ માંગેલો ત્રિકોણ છે.

કૃ૦ કૃ૦

પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૩૪માં માંગેલા  $\Delta$ ઓ અવ ઉપર કેટલા થઈ શકે ?
૨. અર્ધ વર્તુળમાંનો ખૂણો એક કાટખૂણો છે.
૩. ટપ, અવ ઉપર લંબ હોય તો  $\Delta$  અટપ,  $\Delta$  વટપ અને  $\Delta$  અટવ સમકોણ છે.
૪. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં કર્ણ અને એક બાજુ આપ્યાં છે તો બીજી બાજુ કાઢો.
૫. ૪-૩", ૨-૧" કર્ણ અને બાજુનો એક કાટખૂણુ ત્રિકોણ બનાવી તેની બીજી બાજુ માપો.
૬. ૮-૫ સેં.મી., ૬-૨ સેં.મી., કર્ણ અને બાજુનો એક કાટખૂણુ ત્રિકોણ બનાવી તેની બીજી બાજુ માપો.
૭. એક વર્તુળમાં ૩-૭" કર્ણ અને ૧-૨" બાજુના બે કાટખૂણુ ત્રિકોણો ચારે પાસે મૂકી એક લંબ ચોરસ બનાવો.
૮. એકજ બાજુ ઉપર ને એકજ કર્ણ ઉપર બે સરખા કાટખૂણુ ત્રિકોણ બનાવી તેનાં શિરોબિંદુ સાંધી એક લંબ ચોરસ બનાવો.

## નિધાન.

ધારો કે જિંદુ એવું છે કે તે હમેશાં ગમે તે સ્થિતિમાં એક મુકરર મ જિંદુથી પ" અંતરે રહે છે. હવે જિંદુની જુદી જુદી સ્થિતિઓ નક્કી કરી પાસેપાસેનાં જિંદુઓ જોડીએ તો જે લીટી થશે તે લીટી ઉપરનું ફરેક જિંદુ મ થી પ" અંતરે હોવું જોઈએ. માટે આવી લીટીને મ થી પ" અંતરે રહે એવા જિંદુનું નિધાન કહે છે. વળી જિંદુ એવું છે કે એક આપેલી લીટી વચ્ચે થી હમેશાં ૩-૧ સે.મી.ને અંતરેજ રહે છે. તેથી જ ની જુદી જુદી સ્થિતિઓ નક્કી કરી તેમાંથી જે લીટી દોરીએ તે લીટી તે જ નું વચ્ચે ના સંબંધમાં નિધાન કહેવાય છે. એજ પ્રમાણે જ એ અને જિંદુથી સરખે અંતરે જે જિંદુ કે હમેશાં રહે છે તેનું નિધાન પણ નીકળી શકે. કારણ કે જે કે ની જુદી જુદી સ્થિતિ નીકળી શકે તો એ જિંદુને સાંધનારી લીટી તે નિધાન છે.

વ્યાખ્યા—કોઈ પણ આપેલી સરત પુરી કરી જુદી જુદી સ્થિતિમાં જઈ એક જિંદુ જે લીટી નક્કી કરે તે તે જિંદુનું નિધાન કહેવાય છે.

ઉપરની સમજૂતિ પરથી સ્પષ્ટ થશે કે નિધાનરચનામાં નીચેની વાતો જરૂરની છે:—

- (૧) ચોક્કસ આપેલી લીટી યા જિંદુ.
- (૨) એક જુદી જુદી સ્થિતિમાં ફરતું જિંદુ.
- (૩) આપેલી ચોક્કસ સરત. અને
- (૪) ખસતું જિંદુ જે લીટી દોરે તે લીટી.

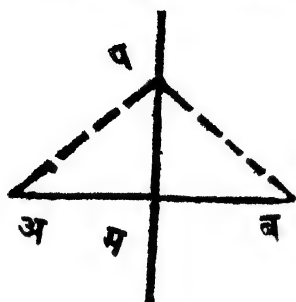
ઉપરની વ્યાખ્યામાં " જે લીટી દોરે તે " શબ્દોમાં " લીટી " એટલે " ત્રેક યા સીધી લીટી ", " એક યા વધારે લીટી " બંને અર્થ સમજવા.

વળી કોઈ પણ નિધાન કાઢતી વેળા બતાવવું જોઈએ કે એવી લીટી નું કોઈ પણ જિંદુ આપેલી સરત પુરી કરે છે; અને તે લીટીની બહારનું કોઈ પણ જિંદુ આપેલી સરત પુરી કરતું નથી. પણ આ દ્વિતીય સિદ્ધતા વધારે સહેલી હોવાથી વિદ્યાર્થીને માટે પ્રશ્ન તરીકે કરવા માટે રહેવા દીધી છે.

નિધાન રચના અને કોંઈકને હુલાગવાનું.

સિદ્ધાંત ઉપ. કૃત્ય.

એક બિંદુ એવી રીતે ખસે છે કે તેનાં અંતરો બે આપેલાં બિંદુથી હમેશાં સરખાં છે તો તે બિંદુનું નિધાન કાઢવું.



અ,બ બે આપેલાં ચોક્કસ બિંદુઓ છે અને પ એવું બિંદુ છે કે તેનાં અ,બ થી અંતરો હમેશાં સરખાં રહે છે, ત્યારે પ નું નિધાન કાઢવાનું છે.

અવ લીટીનું મધ્યબિંદુ મ, અ,બથી સમાન અંતરે છે.

∴ મ,પ ની એક સ્થિતિ છે.

ધારો કે વ એ ખસતા બિંદુની એક બીજી સ્થિતિ છે.

∴ પઅ=પવ. પમ સાંધો.

હવે પઅમ. પવમ  $\triangle$ ઓમાં

પઅ=પવ અને પમ સામાન્ય છે.

અને મઅ=મવ છે.

∴  $\angle$ પમઅ  $\angle$ પમવ

(સિ.૦૭)

∴ પમ,અવ ને લંબ છે,

એટલે પ, નું અ,બ થી સરખે અંતરે છે તે અવ ને હુલાગ નાર લંબ ઉપર છે.

એજ પ્રમાણે મપ ઉપર ગમે તે બિંદુ લઈએ તો તે અ,બ થી સમાન અંતરે છે.

∴ મપ, એ અ,બ થી હમેશાં સરખે અંતરે રહેતા પ નું નિધાન છે.

કુંકું

નાટ-ઉપલી પ્રતિષ્ઠા નીચે પ્રમાણે પણ મૂકી શકાય છે:-

(૧) બે સ્થિર બિંદુથી સરખે અંતરે રહેતા બિંદુનું નિધાન કાઢવું.

(૨) બે સ્થિર બિંદુથી સરખે અંતરે રહેતા બિંદુનું નિધાન તે બે સ્થિર બિંદુઓને જોડનારી સીધી લીટીને દુભાગનાર લંબ છે.

### પ્રશ્નો.

૧. એક આપેલા બિંદુથી ૨'૧" ને અંતરે રહેતા બિંદુનું નિધાન કાઢો.

૨. એક આપેલા બિંદુથી ૩'૪" સેના અંતરે રહેતા બિંદુનું નિધાન કાઢો.

૩. ધડિઆળના મીનીટ કાંટાની આબ્જીનું નિધાન શું ? કલાક કાંટાની આબ્જીનું નિધાન શું ?

૪. અવાજ ૩૮૦ ફૂટ ૧" માં જાય તો એક સેકન્ડે જે લોકો અવાજ સાંભળે તેનું નિધાન શું ?

૫. એક આંકણીને કાગળ ઉપર રાખી ગાળ ફેરવીએ તો તેની ધરીનું નિધાન શું ? તેના છેડાના મધ્ય બિંદુનું નિધાન શું ?

૬. એક રસ્તાની કોરેથી સરખે અંતરે એક માણસ જાય તો તેનું નિધાન શું ?

૭. એક બારણાને ઉઘાડીએ તો તેની ધરીનું નિધાન શું ?

૮. એક બારણાને ઉઘાડીએ તો આપણા હાથનું નિધાન શું ?

૯. બે રૂપિયાને ટેંગણ ઉપર સાથે રાખી એકને સ્થિર કરી બીજાને કોરેની અડોઅડ ફેરવીએ તો તેના મધ્ય બિંદુનું નિધાન શું ?

૧૦. એક વર્તુળાકાર રસ્તાની કોરેથી એક વાર છંટે એક ટપાલા દોડે તો તેનું નિધાન શું ?

૧૧. એક પથરો હાથમાંથી જમીન ઉપર પડતો મૂક્યો હોય તો તેના ગુરત્વબિંદુનું નિધાન શું ?

૧૨. એક બિંદુ એવું છે કે તે બે આપેલી કાટખણે છેદતી લીટી-માંની એકથી બીજીથી જમણે અંતરે રહે છે તો તેનું નિધાન શું ?

૧૩. એક આંકણીનો એક છેડો જમીન પર છે અને બીજો છેડો દિવાલ પર છે અને જો આંકણીને છેડા હમેશાં એ પ્રમાણે સખી ખસેડીએ તો તેના મધ્ય બિંદુનું નિધાન શું ?

૧૪. પ્રશ્ન ૧૨ મામાં ખસતું બિંદુ એકથી બીજીથી ત્રણગણું અંતરે રહે તો તેનું નિધાન શું ?

૧૫. એક બિંદુ એવું છે કે તેનાં અંતરોનો સરવાળો એ કાટખૂણે છેદતી લીટીઓથી  $4^{\circ}0''$  છે તો તેનું નિધાન શું ?

૧૬. પ્રશ્ન ૧૫ મામાં આદખાકી  $2^{\circ}0''$  રહે તો તેનું નિધાન શું ?

૧૭. ત્રણ આપેલાં બિંદુથી સરખે અંતરે છે એવું બિંદુ શોધી કાઢો.

૧૮. એક એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે તે અ થી  $4^{\circ}0''$  અને વ થી  $4^{\circ}4''$  છેડે છે.

૧૯. એક આપેલા વર્તુળથી અંતર  $2^{\circ}4''$  રાખે એવા બિંદુનું નિધાન કાઢો.

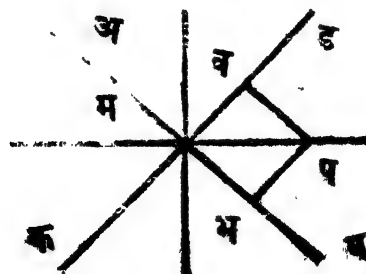
૨૦. અ, વ થી સરખે અંતરે આવેલું એક બિંદુ પકા ઉપર છે તો તે બિંદુ શોધી કાઢો.

૨૧. અ બિંદુ વક લીટીથી  $3^{\circ}1''$  છેડે હમેશાં રહે છે તો તેનું નિધાન કાઢો.



સિદ્ધાંત ૩૬. કૃત્યે.

જો આપેલી અરસપરસ છેદતી સીધી લીટીથી સરખે અંતરે આવેલાં બિંદુનું નિધાન કાઢવું.



અવ,કહ બે સીધી લીટી મમાં છેદે છે અને પ, એકું બિંદુ છે કે તેનાં અંતર અવ,કહથી હમેશાં સરખાં છે; તે તેનું નિધાન કાઢવાનું છે.

મ, અવ, કહ બન્ને ઉપર છે તેથી તેનું અંતર શૂન્ય છે

∴ મ, પ ની એક સ્થિતિ છે.

ધારો કે પ બીજી સ્થિતિ છે. ∴ પવ=પમ.

પમ સાંધો.

હવે  $\triangle$ પવમ અને  $\triangle$ પમમ માં

મપ કર્ણ છે અને પવ=પમ

અને  $\angle$ વ= $\angle$ મ=૯૦° છે.

∴ પ,  $\angle$ હમવને હુલાગનાર લીટી ઉપર છે. (સિ૦ ૨૫)

અને એજ પ્રમાણે પ,  $\angle$ અમહને હુલાગનાર લીટી ઉપર પણ છે.

∴ પ, મ આગળના ખૂણાને હુલાગનારી લીટીઓ ઉપર છે અને પ, ગમે ત્યાં આવે તો પણ પવ=પમ છે.

∴ આ ખૂણાને હુલાગનારી લીટીઓની જોડ એ બિંદુનું નિધાન છે.

કૃ૦ કૃ૦

નોટ—ઉપલી પ્રતિજ્ઞા નીચે પ્રમાણે પણ આવી શકે છે:—

૦ (૧) એક બીજીને છેદતી બે સીધી લીટીઓથી સરખે અંતરે રહેતા બિંદુનું નિધાન બે આપેલી લીટીની વચ્ચેના ખૂણાઓને હુલાગનાર લીટીની જોડ છે.

(૨) એક બીજીને છેદતી બે સીધી લીટીઓથી સરખે અંતરે રહેતા બિંદુનું નિધાન કાઢવું.

## નિધાન ઉપર નોટ.

જે આપેલી લીટીઓથી એક બિંદુ ૪'૧" ને છેડે છે તે તે બિંદુ શાધી કાઢો.

(૧) ધારો કે અમલ, કમડ જે આપેલી લીટી મમાં છેડે છે.

અમલથી ૪'૧" ને છેડે આવેલાં બિંદુઓનું નિધાન કાઢો.

કમડથી ૪'૧" ને છેડે આવેલાં બિંદુઓનું નિધાન કાઢો.

આ જે નિધાન એક બીજાને ૪ જુદી જુદી જગ્યાએ છેડે છે માટે આ ચાર બિંદુઓ માંગેલા બિંદુની સ્થિતિ છે.

(૨) ધારો કે અલ || કડ છે.

(૧) અલથી ૪'૧" છેડે આવેલાં બિંદુનું નિધાન કાઢો.

કડથી પણ ૪'૧" છેડે આવેલાં બિંદુનું નિધાન કાઢો.

અલ || કડ છે ∴ આ નિધાન પણ || છે અને બિંદુ અશક્ય છે.

(૨) પણ અલ અને કડનું અંતર ૮'૨" હોય તો આ બંને નિધાનો એક બીજા સાથે મળી જશે અને માંગેલું બિંદુ આ એક મળી જતી લીટી ઉપર છે.

દીપ. આ પ્રમાણે જ્યારે કોઈ રચના નિધાનરચના સાથે સંબંધ ધરાવતી હોય ત્યારે સઘળી જુદી સરતો લઈ નિધાનો કાઢવાં અને આ બધી સરતોને એકઠી કરી લઈ નિધાનોને અરસપરસ છેડતાં કરવાં. આ છેદનબિંદુ એક નહિ પણ તેથી વધારે સરતો પુરી કરે છે. અને એજ પ્રમાણે માંગેલી રચના શક્ય થઈ શકે છે.

નિધાનછેદનમાં વિદ્યાર્થીને ખાસ લક્ષમાં રાખવાનું છે કે આપેલા પક્ષ શું છે; તેની કેટલા જુદા જુદા ભાગ થઈ શકે છે; આ ભાગનાં કયાં કયાં નિધાન છે; અને આ નિધાનોને એકઠાં કરવાંથી શું પરિણામ આવે છે; આ પ્રમાણે કરતાં પ્રશ્નોની રચના સહજ નીકળી આવશે. કોઈ કોઈ વખતે એક કરતાં વધારે રચના પણ આવે છે અને તે દરેક રચના અવશ્યની છે તેમજ કોઈ વખતે રચના અશક્ય છે અને તેનું કારણ

એવું હશે કે આપેલી સરતો સિવાયની બીજી કોઈ સ્વતંત્ર સરત રહી જતી હશે. બધા પ્રશ્નોમાં ઉપર કહ્યા પ્રમાણે રચના તેમજ સિદ્ધતા આપવી અવશ્યની છે. અને તે સિવાય પ્રશ્નો પૂર્ણ થયાં કહેવાય નહીં.

### પ્રશ્નો.

૧. કોઈ પણ ખૂણાને દુભાગનારી લીટી ઉપરનું કોઈ પણ બિંદુ શાખાલીટીઓથી સમાન અંતરે છે.

૨. અ એક સ્થિર બિંદુ અને વક્ર એક સ્થિર લીટી છે. પ, વક્ર ઉપર ખસે છે; અપ લંબાવતાં તેની ઉપર પડ=અપ તો હ નું નિધાન એક સમાન્તર લીટી છે.

૩. ૬૭° ને ખૂણે બે લીટીઓ દોરી એકથી ૩૪ સેં. મી. અને બીજીથી ૨૦" સેં. મી. દૂર રહે તે બિંદુ શોધી કાઢો.

૪. એક આપેલા બિંદુથી અને એક આપેલી લીટીથી ૪૦" દૂર રહેતું બિંદુ શોધી કાઢો. આ ક્યારે અશક્ય છે?

૫. પ્રશ્ન ૪માં જેટલાં નીકળે તેટલાં બિંદુ શોધો.

૬. અ, બથી ૨૦" દૂર છે. એક એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે તે અથવા ૫૦" અને બથી ૫૦" દૂર હોય. કેટલાં બિંદુ નીકળશે ?

૭. એક વર્તુળમાં અ ને વ બિંદુ છે. તો વર્તુળ ઉપર અ, બ થી સરખે અંતરે આવેલાં બિંદુ શોધી કાઢો.

૮. કવ, કડ થી સરખે અંતરે આવેલું બિંદુ પમ ઉપર શોધી કાઢો.

૯. અ, બથી ૬૦ સેં. મી. દૂર છે તો ક એવું બિંદુ શોધી કાઢો કે તે અથવા ૪૦ સેં. મી. અને બથી ૫૦ સેં. મી. દૂર હોય.

૧૦. અ, બથી ૪૦ સેં. મી. દૂર અને ક, ડ થી ૫૦ સેં. મી. દૂર આવેલાં બિંદુ શોધી કાઢો.

૧૧. એક આપેલી કણુ ઉપર દોરેલા કાટખૂણ ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુ નું નિધાન કાઢો.



૧૨. ૪"૧" બાજુવાળા સમબાજુ ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુથી ૩-૫" દૂર પાયા ઉપર બિંદુઓ કાઢો. તેનું અરસપરસ અંતર માપો.

૧૩. ૬"૭" બાજુવાળા સમબાજુ  $\triangle$  ની બાજુથી ૪"૧" દૂર આવેલું બિંદુ પાયા ઉપર શોધો; પાયાના બે ભાગને માપો.

૧૪. અબક સમદ્વિબાજુ  $\triangle$  ની અબ બાજુ ઉપર ૫ બિંદુ શોધો કે જે વક (પાયો) અને અક થી સરખે અંતરે હોય. વળી બતાવો કે અપ=કપ=કવ છે.

૧૫. કોઈ પણ ત્રિકોણના પાયા ઉપર એવું બિંદુ શોધો કે જે બાજુ થી સરખે અંતરે હોય.

૧૬. ૪"૦" વ્યાસ ઉપરના વર્તુળમાં વ્યાસની ૥ એક લીટી દોરો; આ બે લીટીથી સરખે અંતરે આવેલાં બિંદુઓ કાઢો.

૧૭. એક વર્તુળમાં અબ, વ્યાસ અને અક, એક જગ્યા છે.  $\circ$  ઉપર અબ, અક થી સરખે અંતરે આવેલાં બિંદુ કાઢો. •

૧૮. પ્રશ્ન ૧૭ મામાં અબ.કઅ ને લંબાવેલી લીટીથી સરખે અંતરે  $\circ$  ઉપર આવેલું બિંદુ શોધો.

૧૯. અ એક સ્થિર બિંદુ છે અને વક ઉપર ઢ એક ખસતું બિંદુ છે. તો અઢ ના મધ્ય બિંદુનું નિધાન કાઢો.

૨૦. અ એક સ્થિર બિંદુ છે અને ઢ એક ખસેલા  $\circ$  ઉપર છે તો અઢ ના મધ્ય બિંદુનું નિધાન કાઢો.



## સિદ્ધાંત ૩૭. કૃત્ય.

વર્તુળના આપેલા કૌંસને દુભાગવું.

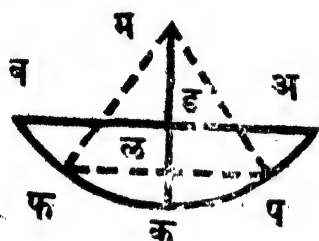
અકલ એક આપેલું કૌંસ છે અને તેને દુભાગવાનું છે.

રચના—અલ ને સાંધી તેને હ માં દુભાગો. (સિં ૯)

અને હમ, અલ ને  $\perp$  દોરો. (સિં ૧૦)

મહ ને લંબાવી કૌંસને ક માં છેદવા દો.

ત્યારે અલક ના ક માં બે સરખા ભાગ થશે.



સિદ્ધતા—અ, વ થી સરખે અંતરે આવેલાં બિંદુનું નિધાન મલ છે. (સિં ૩૫)

$\therefore$  જે વર્તુળનું અકલ કૌંસ છે તેનું મધ્ય બિંદુ પણ મહમાં છે.

ધારો કે મ મધ્યબિંદુ છે.

$\therefore$  મહક એક વ્યાસ લીટી છે.

વળી પફ જેવી કોઈ પણ જગ્યા મકને કાટખૂણે દોરી હોય તો

$\triangle મપલ \equiv \triangle મફલ$  (સિં ૨૫)

$\therefore$  પલ = ફલ

હવે પક્ષ જ્યાં અવની નીચે અને ત્યાં લીધી હોય તોપણ  
પક્ષ=પક્ષ.

∴ અકબ કૌંસ મકદ ની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે.

∴ કૌંસ અને મકદનું સામાન્ય બિંદુ. ક, અકબ કૌંસ  
નું મધ્યબિંદુ છે.

∴ અકબના બે સરખા ભાગ કમાં થયા છે. ૬૦ ૬૦

### પ્રશ્નો.

૧. એક કૌંસ લઈ આશરે દુભાગી રચના કરી ખાત્રી કરો.
૨. એક કૌંસ લઈ સળ પાડી દુભાગો અને રચના કરી ખાત્રી કરો.
૩. મધ્ય બિંદુ આગળ ૩૦° નો ખૂણો કરે એવા કૌંસને દુભાગો.
૪. એક અર્ધ વર્તુળને દુભાગો.
૫. એક અર્ધ વર્તુળથી ઓછા કૌંસને દુભાગો.
૬. એક અર્ધ વર્તુળથી મોટા કૌંસને દુભાગો.
૭. ૩'૪" ત્રિજ્યાના વર્તુળના મધ્યબિંદુ આગળ ૪૫° નો ખૂણો  
કરે એવા કૌંસને દુભાગો.
૮. ૬'૨ સે.મી. ત્રિજ્યાના વર્તુળના મધ્યબિંદુ આગળ ૬૨° નો  
ખૂણો કરે એવા કૌંસને દુભાગો.
૯. એક કૌંસના ચાર સરખા ભાગ કરો. આઠ સરખા ભાગ કરો.



### સિદ્ધાંત ૩૮. પ્રમેય.

જો કોઈ પણ ચતુષ્કોણમાં

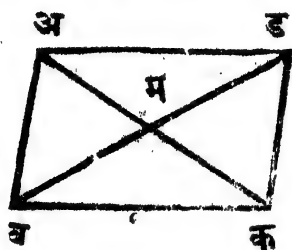
(૧) સામસામેની બાજુની એક સરખી અને સમાન્તર બેડ  
હોય; અથવા

(૨) સામસામેની બાજુની બન્ને જોડ સરખી હોય; અથવા

(૩) સામસામેના ખૂણાની બન્ને જોડ સરખી હોય; અથવા

(૪) કોઈ એક બીજાને દુભાગે;

તો ચતુષ્કોણ સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણ છે.



અવકટ આપેલો ચતુષ્કોણ છે.

(૧) જો અવાલ-કટ, તો અવકટ સંયોગ થશે  
અક સાધો.

અવાલ-કટ છે  $\therefore \angle વઅક = \angle અકટ$  (સિ૦૧૮)

હવે  $\triangle અવક$  અને  $\triangle અકટ$  માં

અવ-કટ અને અક સામાન્ય છે

અને  $\angle વઅક = \angle અકટ$

$\therefore \triangle અવક \equiv \triangle અકટ$  (સિ૦૪)

$\therefore \angle વકઅ = \angle ટઅક$

$\therefore અટ \parallel વક$  (સિ૦૧૭)

$\therefore$  અવકટ સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણ છે.

(૨) જો અવ-ક અને અટ-વક

તો અવકટ સંયોગ થશે.

હવે  $\triangle અવક$  અને  $\triangle અટક$  માં

અવ=કક, અક=વક અને અક સામાન્ય છે

∴  $\triangle$  અવક  $\equiv$   $\triangle$  અકક (સિ ૦૭)

∴  $\angle$  વઅક =  $\angle$  અકક અને  $\angle$  વકઅ =  $\angle$  કઅક

∴ અવાક અને અકાવક. (સિ ૦૧૭)

∴ અવકક સમાન્તરબાહુ ચતુષ્કોણ છે.

(૩) જો  $\angle$  વઅક =  $\angle$  વકક અને  $\angle$  અવક =  $\angle$  અકક  
તો અવકક સંચય થશે.

હવે  $\angle$  વઅક =  $\angle$  વકક અને  $\angle$  અવક =  $\angle$  અકક છે

∴  $\angle$  વઅક +  $\angle$  અવક =  $\angle$  વકક +  $\angle$  અકક

પણ અવકક ના ચાર ખૂણા = ૪ કાટખૂણા. (?)

∴  $\angle$  વઅક +  $\angle$  અવક = ૨ કાટખૂણા  
=  $\angle$  વકક +  $\angle$  અકક

∴ અવ || કક અને અક || વક

∴ અવકક સમાન્તરબાહુ ચતુષ્કોણ છે.

(૪) જો અક, વક કઈ મમાં હોય તે  
અવકક સંચય થશે.

હવે  $\triangle$  અમવ અને  $\triangle$  ડમકમાં

અમ=મક અને વમ=મક

અને  $\angle$  અમવ = સામેના  $\angle$  ડમક (?)

∴  $\triangle$  અમવ  $\equiv$   $\triangle$  ડમક

∴  $\angle$  વઅક =  $\angle$  અકક અને  $\angle$  વકઅ =  $\angle$  કઅક

∴ અવ || કક અને અક || વક.

∴ અવકક સમાન્તરબાહુ ચતુષ્કોણ છે. (પ્રથમ સિ ૦)

ઉપસિદ્ધાંત-કોઈપણ સીધી લીટી ઉપર જે જે સરખા લંબ એકજ બાજુએ દોર્યા હોય તો આ લંબના બહારના છેડાને સાંધનારી સીધી લીટી આપેલી લીટીને સંમાન્તર છે.

### પ્રરના.

૧. જે કોઈપણ સીધી લીટી પર ત્રણ અથવા વધારે સરખા લંબ એકજ બાજુએ દોર્યા હોય તો આ લંબના બહારના છેડામાંથી જતી સીધી લીટી આપેલી લીટીને સંમાન્તર છે.

૨. કોઈપણ સીધી લીટી ઉપર જે સરખા લંબ સામસામેની બાજુ ઉપર દોર્યા હોય તો આ લંબના બહારના છેડાને સાંધનારી લીટીને આ પેલી લીટી દુભાગે છે.

૩. પ્રશ્ન ૨ માં જે અંક ઉપર પમ, યમ જે લંબ દોરીએ તો મમ, પપને દુભાગે છે અને મયરપ એક સં ચં છે.

૪. જે સીધી લીટીની વચ્ચે આપેલા અબિંદુમાંથી એક એવી લીટી દોરો કે તે આપેલી લીટી સુધી જઈ આ માં દુભાગાય.

૫. જે એક ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાજુની એક જોડ સરખા હોય અને બીજી જોડ સંમાન્તર હોય તો ચતુષ્કોણ સમદ્વિબાજુ ત્રાપિત્ર્ય મ છે આ સંમાન્તર બાજુ ચં છે.

૬. કોઈપણ સં બાં ચં માં સામસામેની બાજુનાં મધ્ય બિંદુને જોડનારી સીધી લીટી બીજી બાજુને સંમાન્તર છે.

૭. અવકાશ સં ચં માં મ, ય, અ, કા નાં મધ્ય બિંદુ છે, તેા વમહય સં ચં છે.

૮. જે એક ચતુષ્કોણમાં કોઈ સરખા હોઈ અરસપરસ દુભાગે તેા ચં ચોરસ છે.

૯. અવકાશ એક સં ચં છે. અને મ કે.ઈ પણ બિંદુ એવું છે કે મઅયવ, મબરક, મકલહ અને મહવઅ સં ચં છે તેાં ચરલવ પાણ સં ચં છે. તેને આપેલા સં ચં સાથે સરખાવો.

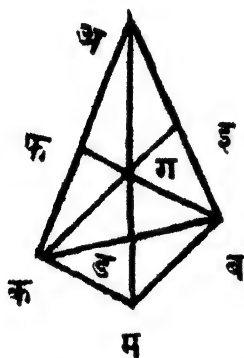
૧૦. અવકાદ સં ૨૦ માં અક માં ફ બિંદુ એક હ કે ફવ=ફક તો ફ, અક ને હલાગે છે.

૧૧. અવકાદ ચતુષ્કોણમાં  $\angle અ = \angle વ, \angle ક = \angle ઇ$  તો અવકાદ સમઘ્રિયાળુ દ્વાપિન્નયમ છે. અવકાદ સં ૧૦ માં ૨૦ ક્યારે થશે ?



### સિદ્ધાંત ૩૯. પ્રમેય.

કેશ પણ ત્રિકોણની મધ્યગાઓ એકજ બિંદુમાં મળે છે; અને તે બિંદુમાં દરેક મધ્યગા ત્રીજે ભાગે છેદાય છે.



$\Delta$  અવક માં ફક, વફ મધ્યગાઓ ગ માં છેદે છે તો અગક ત્રીજી મધ્યગા થશે અને ગ માં દરેક મધ્યગા ત્રીજે ભાગે છેદાશે.

અગ ને મ મુધી લખાવી ફગ ॥ વમને મ માં મળવા દા.  
સિદ્ધતા—ફગ ॥ વમ અને અફ=વફ

$\therefore$  અગ=ગમ

વળી કમ ॥ ફ માંથી દોરેલી લીટી અમ ને હલાગે છે.  
અને આવી સમાન્તર લીટી એકજ દોરી શકાય છે.

∴ વચ્ચે ॥ મક છે.

∴ ગવમક સં અં છે.

∴ ગમ, વક અરસપરસ હુલાગે છે. (સિં ૩૦ ઉં)

∴ અગડ, વકને હુલાગનારી મધ્યગા છે.

વળી મગ=ર ગહ

અને મગ=અગ ∴ અગ=ર ગહ

∴ ગ, અડ ને ત્રીજે ભાગે છેદે છે.

અને એજ પ્રમાણે

ગ, કડ અને વક ને ત્રીજે ભાગે છેદે છે. (મં સિં)

નોટ—ત્રિકોણની મધ્યગાના છેદનબિંદુને ત્રિકોણનું ગુરુત્વબિંદુ કહે છે.

∴ એક સરખા કાગળમાંથી જો એક ત્રિકોણ કાપી આ બિંદુમાંથી એક દોરી બાંધી ત્રિકોણને ઉંચક્યો હોય તો ત્રિકોણ ક્ષિતિજ સમાન્તર રહેશે.

### પ્રશ્નો.

૧. સિદ્ધાંત ૭૯ માં વક અને કડ, ગમાં ત્રીજે ભાગે છેદાય છે. તેની પુરી સિદ્ધતા આપો.

૨. અવક $\Delta$ ની વક બાજુમાં કેમાંથી ડહ, ડક, કઅ, વઅ ને અનુક્રમે સમાન્તર દોરી અવ ને ફ માં અને અક ને ફમાં મળવા દો. ફફના મધ્યબિંદુનું નિધાન કાઢો.

૩. કોષણ ટ્રાપિઝોઇડની વિપરિતબાજુનાં મધ્યબિંદુને સાધનારી લીટી સમાન્તર બાજુને ॥ છે.

૪. કોષણ  $\Delta$  માં જો મધ્યગાઓ બરાબર હોય તો  $\Delta$  સમકોણ બાજુ છે.



૫. જો કોઈપણ  $\Delta$  માં ત્રણ મધ્યગા ગણપર હોય તો  $\Delta$  સમબાજુ છે.

૬. અવક કોટખૂણ  $\Delta$ નો અવ કણુ કેમાં દુભાગમાં છે તો કહ અવ થી અર્ધ છે.

૭. અવકડ સં  $20$  માં અવતું મધ્યનિંદુ  $I$  છે. કહ,  $I$ ક સાંધા અને જો  $\Delta$  કહડ એક કોટખૂણો હોય તો અવ=૨ અવક.

૮. અવકડ સં  $20$  માં  $I$ ,  $F$ , અવ, અડનાં મધ્યનિંદુ છે. તો  $IF \parallel$  અવ છે, અને કહ કફ, અડને ત્રિભાગે છે.

૯. કોટખૂણ ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુનાં મધ્ય નિંદુને જોડનારી લીટી અને કણુનાં મધ્યનિંદુને જોડનારી લીટી અસપરસ દુભાગે છે.

૧૦. કોટખૂણ  $20$  માં બાજુનાં મધ્યનિંદુને જોડવાથી થતો  $20$ , સં  $20$  છે.

૧૧. સમ્યસની બાજુનાં મધ્યનિંદુને જોડનારી લીટી એક લંબ-આરસ બનાવે છે.



## પ્રથમ ભાગના પરચુરણ પ્રશ્નો.

૧. અવ,વક ૮૦ નો ખૂણો કરે છે. અવ=૨-૩" અને અક=૩-૧" છે.  $\triangle$  અ દુભાગનારી લીટી વકને ઢમાં મળે છે તો અડ, ઢક કેવડી અને  $\triangle$  અડવના એક કાટખૂણપૂર્ણ અને દિકાટખૂણપૂર્ણ ખૂણા કયા ?

૨. એક સમખાણુ  $\triangle$  ની બાણુ ઉપર સમખાણુ ત્રિકોણો બનાવ્યા હોય તો આ પ્રમાણે ચતી આકૃતિ પણ સમખાણુ આકૃતિ છે.

૩. એકજ પાયા ઉપર બે સમદ્વિખાણુ  $\triangle$  ઓ છે તો તેનાં શિરો બિંદુને સાંધનારી લીટી પાયાને દુભાગનાર લંબ છે.

૪. અવક, ઢકવ  $\triangle$  ઓમાં અવ=ઢક અને અક=ઢવ તો અડ ॥ વક છે.

૫. પ્રશ્ન ૩માં પાયા ઉપર ત્રીજો સમદ્વિખાણુ  $\triangle$  દોર્યો હોય તો પાયાને દુભાગનાર લંબ આ ત્રિકોણના સામેના ખૂણાને દુભાગે છે.

૬. અ=૩-૭",  $\angle$  વ=૬૧° અને ક=૪-૧" છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૭. અવકઢ સંખ્ય૦ માં અક કર્ણ ઉપર પ,મ એવાં બિંદુ છે કે અપ=કમ તો વપડમ સંખ્ય૦ છે.

૮. વિષમખાણુ દ્વાપિવ્યવસ્થામાં વિષમખાણુનાં મધ્ય બિંદુને જોડનારી લીટી બીજી બાણુને સમાન્તર છે.

૯. અવક  $\triangle$  ની અવ,વક, ક અને ઢ,ઢ,ફમાં દુભાગો; ઢ,ઢ, ફ માંથી અવ,વક, ક અ ઉપર લંબ દોરો; આ લંબના ભાગો માપો.

૧૦. એકજ પાયા ઉપર અને એકજ બાણુએ અવકઢ, અવપમ બે સંખ્ય૦ ઓ છે તો કહમપ સંખ્ય૦ છે.

૧૧. સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણમાં બાણુઓનાં મધ્ય બિંદુને સાંધનારી લીટી સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણ કરે છે.

૧૨. સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણમાં સામસામેની બાણુનાં મધ્ય બિંદુને જોડનારી લીટી અરૂપરસ દુભાગે છે.

૧૩. સમદ્વિબાણુ  $\triangle$  ના શિરોબિંદુથી પાયાના મધ્યબિંદુને જોડનારી લીટી પાયાને લંબ છે અને પાયાની સામેના ખૂણાને દુભાગે છે.

૧૪.  $\alpha=8-3$  સેં. મી.,  $\angle \beta=44^\circ$ ,  $\angle \gamma=41^\circ$  તો  $\triangle$  બનાવો.

૧૫. એકજ પાયા ઉપર બે સમદ્વિબાણુ  $\triangle$ ઓ અલગ, હલક છે તો  $\angle$  અલગ  $= \angle$  અલગ.

૧૬. કોઈ પણ સમદ્વિબાણુ  $\triangle$  ના પાયા ઉપર પાયાના છેડાથી સરખે અંતરે આવેલાં બે બિંદુઓ શિરોબિંદુથી પણ સરખે અંતરે છે.

૧૭. સમબાણુ ત્રિકોણની બાણુનાં મધ્ય બિંદુ જોડવાથી થતો ત્રિકોણ પણ સમબાણુ છે.

૧૮.  $6^\circ 30'$  લીટીને  $1^\circ 30'$  ગણી કઢો; તેની લંબાઈ માપો.

૧૯. બે ત્રિકોણોમાં  $\angle \beta = \angle \gamma = 30^\circ$  છે,  $k = k' = 4^\circ 12'$  સેં. મી. અને  $\alpha = \alpha' = 6^\circ 30'$  સેં. મી. છે તો ત્રિકોણો બનાવો. અનિશ્ચિત રચના છે ? કારણ આપો.

૨૦.  $3^\circ 4'$  ત્રિજ્યાના વર્તુળના મધ્ય બિંદુ આગળ  $1^\circ 12'$  તો ખૂણો કરતા કૌંસને દુભાગો.

૨૧. અલગ સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણની સરખી બાણુ વા.ક અને ડ.ફ સુધી લંબાવી છે; જો અડ = અફ, તો ફવ = ડક.

૨૨. સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણના શિરોબિંદુમાંથી પાયાને સમાન્તર દોરેલી લીટી બહારના ખૂણાને દુભાગે છે.

૨૩. સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણના પાયાની બહારના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીઓ બીજા સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણ કરે છે.

૨૪.  $3^\circ 1'$  ની બાણુ ઉપરના છ સમબાણુ ત્રિકોણો કરી સાથે મૂકી એક સમપદ્મકોણ કરી બતાવો કે તેનો દરેક ખૂણો ચાર તૃતીયાંશ કાટખૂણા બરાબર છે.

૨૫. અલગ  $\triangle$  માં  $\alpha = 3^\circ 2'$  સેં. મી. અને  $k = 1^\circ 12'$  સેં. મી. છે તો ત્રિકોણ બનાવી બીજા અંગે માપો.

૨૬. ત્રિકોણમાં વક પાપો અને પાયા ઉપરનો લંબ આપ્યો છે તો કેટલા ત્રિકોણો બનાવી શકશો ?

૨૭. પ્રશ્ન ૨૬ માં પાયા ઉપરના એક ખૂણે  $27^\circ$  છે તો કેટલા ત્રિકોણ બનાવી શકશો ? આ ત્રિકોણો બધી રીતે સરખા છે ?

૨૮. અં. ૯૨ સેં. મી., બ=૭૩ સેં. મી. અને  $\angle C = 63^\circ$  તો  $\triangle$  બનાવો.

૨૯. પ્રશ્ન ૨૮ માં બતાવેલા  $\triangle$  પ્રમાણે બીજો  $\triangle$  બનાવી બંને ત્રિકોણો કાપી સરખા છે એમ બતાવો.

૩૦. એક સીડી એક ઘરના પાયાથી ૨૩ ફુટ દૂર છે. અને તેનો ઉપલો છેડો બારીના ઉપલા ભાગને દિવાલ પર ચડે છે. સીડીના પાયાને ૨૭ ફુટ દૂર ખસેડતાં ઉપલો છેડો બારીના નીચેના ભાગને ચડે છે. જો સીડી ૪૨ ફુટ લાંબી હોય તે બારીની ઉંચાઈ કેટલી ?

૩૧. અબકઢ સં. ચં.ની અક બાળુ લંબાવતાં કઈ=કઅ; કબ ॥ ઇફ, ઢક ને લંબાવતાં ફ માં મળે છે તો અબફક સં. ચં. છે.

૩૨. એક હોડી પશ્ચિમમાં ૨૫૦ વાર જાય છે. અને પછી ૩૦° દક્ષિણમાં વળી જઈ ૩૬૦ વાર જાય છે અને પાછી ઉત્તરમાં ૧૨૦ વાર જાય તો પહેલી જગ્યાએથી તે કેટલે અંતરે ગઈ ? બંને સ્થાનનું કોણ અંતર કાઢો.

૩૩. જ્યારે સૂર્ય  $42^\circ$  ક્ષિતિજથી ઉપર છે ત્યારે જમીનમાં દાટેલી એક ઉભી કાડી ૩૦ ફુટ લાંબો પડછાયો નાંખે છે તો કાડીની ઉંચાઈ કેટલી ?

૩૪. એક મોજણીદાર અથી પૂર્વમાં ૧૫૦ વાર જાય છે; પછી ત્યાં થી (વથી) ક સુધી ઉત્તરમાં ૩૦૦ વાર જાય છે અને પછી ઢ સુધી પશ્ચિમમાં ૪૫૦ વાર જાય તો અઢ કેટલું ? અથી ઢનું કોણ અંતર શું ?

૩૫. અબકઢ સં. ચં. ની બાળુ પર અનુક્રમે ઇ, ફ, ગ, ચ ચાર બિંદુઓ છે, જો અચ=કફ અને અઈ=કગ તો ઇફગચ સં. ચં. છે.

૩૬. અબક સમદ્વિબાળુ  $\triangle$ ના પાયા ઉપરના ખૂણાને દુભાગનારી લીટીનો સામેની બાળુને ઇ, ફમાં મળે તો ઇફ ॥ બક છે.

૩૭. કિન્નરા ઉપર વ,ક બે બિંદુઓ ૨૪૦ વાર છેડે છે અને અ

એક વહાણ નદીમાં ઉભેલું છે. જો  $\angle$ કવઅ=૪૨° અને  $\angle$ વકઅ=૮૫° હોય તો વઅ, અક કેટલું ? અને કિનારાથી વહાણ કેટલું દુર છે ?

૩૮. અવકઠ ચતુષ્કોણમાં અવ=કઠ અને  $\angle$ વ= $\angle$ ક તો અઠ ॥ વક છે.

૩૯. સમદ્વિબાણુ દ્વાપિન્ન્યમના કણો સરખા છે.

૪૦. સમદ્વિબાણુ દ્વાપિન્ન્યમમાં સમાન્તર બાણુ આગળના ખૂણા બરાબર છે.

૪૧. સમદ્વિબાણુ દ્વાપિન્ન્યમની સરખી બાણુનાં મધ્યબિંદુને જોડનારી લીટી સમાન્તર બાણુના સરવાળાથી અર્ધા છે.

૪૨. અવકઠ ચતુષ્કોણમાં  $\angle$ અ= $\angle$ વ અને  $\angle$ ક= $\angle$ ઠ, તો અઠ=વક છે.

૪૩. કોઈ પણ લંબચોરસની બાણુનાં મધ્ય બિંદુને જોડવાથી થતો ચતુષ્કોણ રામ્બસ છે.

૪૪. બતાવો કે એક ચોરસ તેના કણોની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે; બીજી કયી લીટીની આસપાસ ચોરસ સમ્મિતરૂપ છે ?

૪૫. એક લંબ ચોરસ કયી લીટીની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે ?

૪૬. એક રામ્બસ કયી લીટીની આસપાસ સમ્મિતરૂપ છે ?

૪૭. એક લંબચોરસના કણો બે બધી રીતે સરખા  $\triangle$  ઓ કરે છે તો આ કણો લંબ ચોરસની સમ્મિતરૂપ ધરી છે.

• ૪૮. સમ્મિતરૂપ ધરી સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણની શોધી કાઢો. ન હોય તો તેનું સમ્મિતરૂપ મધ્યબિંદુ બતાવો. તે પણ ન હોય તો કારણ આપો.

૪૯. સર્વોપરી સ્થિતિથી બતાવો કે જો બે સમાન્તરબાણુ ચતુષ્કોણમાં બે પાસેપાસેની બાણુ અને અંતર્ખૂણો બરાબર હોય તો સંઘ ૦ સંઘ અંગમાં બરાબર છે.

૫૦. જો બે લંબચોરસમાં પાસેપાસેની બાણુ બરાબર હોય તો લંબચોરસ બધી રીતે સરખા છે.

૫૧. અવકઠ, ફફગય જે ચતુષ્કોણમાં અવ, વક, કઠ, ડઅ, ફફ, કગ, યદ ની અનુક્રમે બરાબર હોય અને  $\angle અ = \angle ડ$  તો ચતુષ્કોણ બરાબર હોઈ શકે છે.

૫૨. કોઈ પણ સંખ્યના કણના મધ્યબિંદુમાંથી બાજુ સુધી દોરેલી લીટીના તે બિંદુ આગળ જે સરખા ભાગ થાય છે.

૫૩. અવક  $\triangle$  માં વડ ને ફક મધ્યગા ગમાં છેદે છે. ગવ, ગક ને અનુક્રમે ય, માં દુભાગી છે તો યદ સંખ્ય છે.

૫૪. અવકઠ સંખ્ય માં અક ને ડ સુધી લંબાવતાં કઠ=અક થાય છે. ડ અને વમાંથી ફ, વફ, અનુક્રમે કવ, કઅને ॥ છે તો અવકફ સંખ્ય છે.

૫૫. અવકઠ સંખ્ય માં અવ, કઠ નાં ય, વ મધ્યબિંદુ છે તો ડય, વવ, અના ત્રણ સરખા ભાગ કરે છે.

૫૬. એક સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણમાં જે સામસામેનાં શિરોબિંદુ માંથી બીજા કણ ઉપર લંબ દોરી છે તો આ લંબ સરખા છે.

૫૭. અવકઠ, ડફ  $\triangle$ ઓમાં વડ=॥ ડઈ અને વક=॥ ફફ તો અક=॥ ડફ છે.

૫૮. અવકઠ ચતુષ્કોણમાં અવ ॥ ડક અને અઠ=વક તો  $\angle અ + \angle ક = 180^\circ$  છે.

૫૯. પ્રશ્ન ૫૮ માં બતાવે કે અક=વડ.

૬૦. પ્રશ્ન ૫૮માં બતાવે કે ચતુષ્કોણ અવ, ડકનાં મધ્ય બિંદુ ને જોડનારી લીટી ઉપર સમ્મિતરૂપ છે.

૬૧. અવ, વક જે સળીઆ સમાન્તર છે. અવ, પ ની આસપાસ ને વક, વ ની આસપાસ સરખા વેગથી એકજ દિશામાં ફરે છે તો તેઓ હમેશાં જ સમાન્તર છે અને પક કોઈ પણ સ્થિતિ બિંદુમાંથી જાય છે.

૬૨. જો કોઈ સીધીલીટીઆકૃતિમાં માંહેના ખૂણા બહારના ખૂણા ની (સરખાજાતી) બરાબર હોય તો તેની કેટલી બાજુ છે ? કારણ આપો.

૬૩  $\angle \text{વ}=110^\circ$ ,  $\angle \text{ક}=114^\circ$ ,  $\angle \text{ડ}=113^\circ$ ,  $\angle \text{ઈ}=112^\circ$  તો એક પંચકોણ બનાવો; રચનાથી બતાવો કે અઈ ॥ વક અને તેની સિદ્ધતા આપો.

૬૪. માંહેનો  $\angle \text{અ}=8^\circ$  બહારના  $\angle \text{અ}$  અને ૩  $\angle \text{વ}=4 \angle \text{ક}$  તો ત્રિકોણના ખૂણા કાઢો.

૬૫ એક હોડીને પશ્ચિમમાં જવાનું છે. પણ વચ્ચે એટ આવવાથી ચાર વખત એક પછી એક એમ  $૬૩^\circ, ૭૮^\circ, ૧૧૮^\circ, ૬૪^\circ$  ને ખૂણે દિશા બદલવી પડે છે. જો તે પાછી પશ્ચિમમાં આવે તો તે કેવડા ખૂણામાંથી પાછી વળી હશે ?

૬૬. દરેક બહુકોણમાં કોઈ પણ અંતર્ગામી ખૂણો નથી; અનુક્રમે બધી બાજુ લંબાવવાથી એક વખતે  $14^\circ$ , બીજી વખતે  $31^\circ$ , ત્રીજી વખતે  $40^\circ$  અને ચોથી વખતે  $12^\circ$  નો દરેક ખૂણો થાય છે તો તે ચાર બહુકોણની કટલી બાજુ હશે ?

૬૭.  $\text{અ}=7-૮$  સે.મી,  $\text{બ}=૬-૩$  સે.મી, અને  $\angle \text{વ}= ૫૨^\circ$  છે તો ત્રિકોણ બનાવો. કટલા  $\triangle$ ઓ થશે? કારણ આપો.

૬૮.  $\text{અ}=૪-૦''$ ,  $\angle \text{વ}=120^\circ$  અને  $\text{બ}=૨-1''$  છે તો  $\triangle$  બનાવો. કટલા  $\triangle$ ઓ થશે? કારણ આપો.

૬૯. કોઈ પણ ત્રિકોણની એક બાજુના મધ્યબિંદુમાંથી પાયાને સમાન્તર દોરેલી લીટી બીજી બાજુને દુભાગે છે.

૭૦. કોઈ પણ ત્રિકોણની બે બાજુનાં મધ્ય બિંદુને જોડનારી લીટી પાયાને સમાન્તર છે.

[નોટ—અવક  $\triangle$  માં ડ, ઈ, અવ અને અકને દુભાગે છે. ઢઈ સાંધી અને લંબાવીને ઢઈ=ઈફ; કફ સાંધો. તો  $\triangle \text{અઢઈ} \equiv \triangle \text{ડકફ}$   
 $\therefore$  કફ ॥ અઢ અને કફ=અઢ; તેમજ ઈફ=ઢઈ=ઈવક.]

૭૧. કોઈપણ  $\triangle$  ની બાજુનાં મધ્યબિંદુને સાંધનારી લીટી પાયાથી અર્ધા છે.

૭૨. કોઈપણ  $\triangle$  ની બાજુનાં મધ્યબિંદુને સાંધનારી લીટીઓ  $\triangle$  ના ચાર સરખા ત્રિકોણો બનાવે છે.

૭૩. કાષ્ઠપણ ત્રિકોણના શિરોબિંદુથી પાયા સુધી દોરેલી લીટીના બીજા બાજુનાં, મધ્યબિંદુને સાંધનારી લીટી બે સરખા ભાગ કરે છે.

૭૪. કાષ્ઠપણ ૨૦ ચ૦ નાં બે સામેનાં શિરોબિંદુમાંથી બહારની કાષ્ઠપણ લીટી ઉપર દોરેલી લંબનો સરવાળો બાકીનાં શિરોબિંદુમાંથી તેજ લીટી ઉપર દોરેલી લંબના સરવાળા બરાબર છે.

૭૫. કાષ્ઠપણ સમઘ્રિયાણુ ત્રિકોણના પાયા ઉપરના કાષ્ઠપણ બિંદુ માંથી બે સરખી બાજુ ઉપર લંબ દોરીએ તો આ લંબનો સરવાળો પાયાના છેડામાંથી સામેની બાજુ ઉપરના લંબની બરાબર છે.

૭૬. કાષ્ઠપણ સમબાજુ ત્રિકોણમાં અંદરના કાષ્ઠપણ બિંદુમાંથી બધી બાજુ પર દોરેલી લંબનો સરવાળો ત્રિકોણની ઉંચાઈની બરાબર છે.

૭૭. સરખી અને સમાન્તર લીટીઓ કાષ્ઠપણ એકજ લીટી ઉપર બે સરખા કાટખૂણુ પ્રલંબન કરે છે.

૭૮. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણનો એક ખૂણો જો ૩૦°નો હોય તો સાથી મોટી બાજુ સાથી નાનીથી બમણી છે.

૭૯. એક કાટખૂણુ ત્રિકોણમાં કાટખૂણુ શિરોબિંદુ અને કણ મધ્યબિંદુનું અંતર કર્ણથી અર્ધું છે. [સિદ્ધાંત ૩૪ ની રચના કરો.]

૮૦. કાટખૂણો અને કર્ણ આપ્યાં હોય તો કર્ણના મધ્યબિંદુનું નિધાન કાઢો.

૮૧. કર્ણ આપી હોય તો કાટખૂણુ શિરોબિંદુનું નિધાન કાઢો.

૮૨. અબકડ ચોરસમાં અથી વક, કડ નાં મધ્યબિંદુ સુધી લીટી દોરી છે અને કથી, અડ, અબનાં મધ્યબિંદુ સુધી લીટી દોરી છે તો આ લીટીની વચ્ચેની આકૃતિ રામ્યસ છે.

૮૩. સમબાજુ  $\triangle$  અબકમાં અબ માં એક ઢ બિંદુ લો;  $\triangle$ ની સામેની બાજુ ઉપર અડ ઉપર એક સમબાજુ  $\triangle$  અડઈ દોરો તો  $બડ = કડ$ .

૮૪. અબક  $\triangle$ ના  $\angle$  અને દુભાગનાર લીટી ઉપર બે પ બિંદુ લીધું હોય ( $\angle$  અને બહાર) તો  $અબ + અક < પબ + પક$ .



૮૫. અવક સમદ્વિબાજુ  $\Delta$  માં અવ=અક અને હફ લીટી અવ,વક અને અક ને લંબાવતાં કાપે છે; જો હફ=ફ, તો વહ=કફ

૮૬.  $\angle વ=૩૮^\circ$ , બ=૫૫ સેં.મી., ક=૮૫ સેં.મી., તો  $\Delta$  બનાવો; કેટલા  $\Delta$ ઓ થશે. ?

૮૭.  $\angle અ=૫૦^\circ$ ; બ=૬૫ સેં.મી.; જો અ ૭ સેં.મી., ૬ સેં.મી., ૫ સેં.મી. યા ૪ સેં.મી. હોય તો  $\Delta$  બનાવો.  $\Delta$  નબને તો કારણ આપો.

૮૮. એક અવક કાટખૂણુ (અ)  $\Delta$  માં વક=૪૬૧ વાર અને અવ=૨૬૧ વાર તો અક કેટલું ?

૮૯. ૫"૦" પાયા ઉપર ૩"૪" ઉંચાઈનો એક સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવો. તેનાં સર્વ અંગ માપો.

૯૦. ઉંચાઈ અને શિરોબિંદુ આગળનો ખૂણો આપેલાં છે તો સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ બનાવો.

૯૧. એક સમબાજુ ત્રિકોણમાં ઉંચાઈ આપી હોય તો  $\Delta$  બનાવો.

૯૨. એક બહાણુ કલાકમાં દશ માઇલ પ્રમાણે ઉત્તરમાં જાય છે. એ વાગે તે એક દીવાડાંડી દશાનમાં જુએ છે. અને દોઢ કલાક પછી દીવાડાંડી પૂર્વની દક્ષિણે  $૭૬^\circ$ એ દેખાય છે તો બીજી જગ્યામાં દીવાડાંડીથી વહાણુ નું અંતર કેટલું ? અને કયાં વખતે તે દીવાડાંડીથી પાસેમાં પાસે હતું ?

૯૩. સમબાજુ ત્રિકોણના સરખા કકડા લઈ કોઈ પણ જગ્યાએ પત્થર જડી શકાય કે નહિ.

૯૪. ૪, ૫, ૬, ૭ અને ૮ સરખી બાજુના બહુકોણ લઈ ઓટલો જડી શકાય છે. ?

૯૫. એક  $\Delta$  માં  $\angle વ=૬૦^\circ$  અને અ=૮ સેં.મી. છે તો બ કેટલી મોટામાં મોટી હશે અને  $\angle ક$  કેટલો મોટામાં મોટો હશે ?

૯૬.  $\Delta$  અવક માં અવ, અક માં પડ એવાં બિંદુ શોધો કે પડ ॥ વક થાય અને પડ=૬૬ વક થાય; [નાટ-પાયાને દુભાગી અવ ॥ લીટી દોરો.]

૯૭. અવ, અક માં વ, ક એવાં બિંદુ શોધો કે  $\angle વ=૩૮^\circ$ .

૯૮. બે સમાન્તર લીટીઓમાં અ,વ બે સ્થિર બિંદુ છે. બીજાં પ,હ બે બિંદુ એવાં શોધો કે અપવહ એક રેખ્યસ બને.

૯૯.  $\angle$ અવક ને નીચે પ્રમાણે દુભાગો:-અ મધ્યબિંદુથી બે વ-તુળો એવા દોરો કે પહેલો વઅ,કઅને પ,હ માં અને બીજો એવ લીટીને મ,વ માં છેદે, પય,હમ સાંધો અને તેઓ છ માં છેદેતો અલ, $\angle$ અ ને દુભાગે છે.

૧૦૦. અ,વ,કહ ની વિદ્ધ બાજુએ બે બિંદુ છે તો કહ માં એવું બિંદુ શોધો કે  $\angle$ અવક =  $\angle$ વપક.

૧૦૧. પકરચ એવો એક રેખ્યસ બનાવો કે તેનો પર કર્ણ એક આપેલી લીટી ઉપર છે. અને તેની પક,કર,ચ ત્રણ બાજુ ત્રણ આપેલાં બિંદુમાંથી જાય.

૧૦૨. કહની એકજ બાજુએ અ,વ બે બિંદુ છે તો કહમાં એવું એક બિંદુ પ શોધો કે પઅ, પવ નો તફાવત મોટામાં મોટો હોય.

૧૦૩. પ્રશ્ન ૧૦૨માં તફાવત નાનામાં નાનો હોય તો પ બિંદુ શોધો કાઢો.

૧૦૪. પ્રશ્ન ૧૦૨માં પ એવું બિંદુ શોધો કે અપ+પવ નાનામાં નાનો હોય.

૧૦૫. એક એવો રેખ્યસ કાઢો કે તેની બે બાજુઓ આપેલા ત્રિકોણની બાજુમાં હોય અને તેનું એક શિરોબિંદુ પાયા ઉપર હોય.

૧૦૬. બે આપેલી લીટી ઉપર છડા હોય તેવી એક લીટી આપેલી લીટીની સમાન્તર અને સરખી હોય તેમ દોરો.

૧૦૭. અકહઈ એક અર્ધ વ-તુળ અહ વ્યાસ ઉપર છે અને વ, તેનું મધ્યબિંદુ છે. ઇ,ક એવી રીતે પરિધ ઉપર છે કે કઈ લંબાવતાં અવહ ને ફ સુધી લંબાવેલી લીટી ઉપર મળીને ઇફ=વઈ=વક કરે છે તો બનાવો કે  $\angle$ ફ=૬૦ $\angle$ અવક છે.

૧૦૮. અવક ની ઉંચાઈ વક ઉપર ૫૨ સે. છે અને અવ=૫૯ સે. મી. અને અક=૫૪ સે. મી. છે તો ત્રિકોણ બનાવી તેનાં અંગ માપો.

૧૦૯. અવક  $\Delta$  માં  $\angle$  વ = આપેલો ખૂણો અને  $\angle$  ક = ખીજો આપેલો ખૂણો અને વક ઉપર જ ની ઉચ્ચાઈ = એક આપેલી લંબાઈ છે તો  $\Delta$  બનાવો.

૧૧૦.  $\angle$  વ,  $\angle$  ક અને બ આખ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૧. એક આપેલા શિરોબિંદુ આગળના ખૂણાવાળો એક આપેલા પાયા ઉપર એક સમઘિબાજી ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૨. એક કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કર્ણ = ૫'૫" છે અને ખીજા બાજુનો સરવાળો ૮'૫" છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૩. એક કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કર્ણ અને એક બાજુનો સરવાળો આખ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવો. •

૧૧૪. એક કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કર્ણ અને બાજુઓનો તફાવત આખ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૫. એક ત્રિકોણમાં અ+ખ+ક=૧૪૪ સે. મી.,  $\angle$  વ=૬૪° અને  $\angle$  ક=૭૨° છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૬. એક ત્રિકોણમાં અ=૬'૨ સે. મી., ખ+ક=૧૦'૫ સે. મી. અને  $\angle$  વ=૬૪° છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૭. એક ત્રિકોણમાં બ=૪'૨" અને અ+ક=૬'૩" અને  $\angle$  ક=૨૮° છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૮. એક કાટખૂણ ત્રિકોણમાં કર્ણ=૫'૭ સે. મી. અને બાજુઓનો તફાવત ૧'૩ સે. મી. છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૧૯. એક ત્રિકોણમાં અ=૭'૧ સે. મી., ક-ખ=૧'૪ સે. મી. અને  $\angle$  વ=૫૫° છે. તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૨૦. એક એવો રૉમ્બસ બનાવો કે તેમાં એક કર્ણ અને બાજુ બરાબર હોય.

૧૨૧. એક અવકાઢ સં યં એવો બનાવો કે અવ=૪'૨" અને અક=૭'૫" અને વઢ=૬'૩" હોય.

૧૨૨. એક ચતુષ્કોણમાં કોણો ૧૧૫° છે અને તેઓ એક બિંદુને ૬૦° એ દુભાગે છે. જો કોણ ૫૪° સે.મી. હોય તો ચતુષ્કોણ બનાવો. પક્ષ અધૂરો હોય તો પૂર્ણ કરો.

૧૨૩. અવ=૩'૬ સે.મી., વક=૭'૭ સે.મી., કઢ=૬'૮ સે.મી., ઢઅ=૫'૧ સે.મી. અને અફ=૮'૫ સે.મી. છે તો ચતુષ્કોણ બનાવો.

૧૨૪. અવ=૩'૦", વક=૧'૭", કઢ=૨'૫", ઢઅ=૨'૮" અને વઢ=૨'૬" છે તો ચતુષ્કોણ બનાવો.

૧૨૫. પાથો, પાયા ઉપરની મધ્યગા અને ઉંચાઈ આપ્યાં હોય તો  $\Delta$  બનાવો.

[નિટ—અવ પાયાની ॥ ૫ ઉંચાઈએ દોરો. અવને દુભાગી મધ્ય બિંદુ વર્તુળનું મધ્યબિંદુ લઈ અને ક મધ્યગા ત્રિજ્યા લઈ વર્તુળ દોરો. આ વર્તુળ જો સમાન્તર લીટીને ઇમાં છેદે તો  $\Delta$  અઈવ માંગેલો ત્રિકોણ છે.]

૧૨૬. પ્રશ્ન ૧૨૫માં આપેલા પક્ષ પરથી કેટલા ત્રિકોણો થશે ?

૧૨૭. અવ આપેલી લીટીના વ બિંદુમાંથી દોરેલી કોષપણ લીટી અકને  $\perp$  છે. જો વક, વની આસપાસ ફરે તો અઢના મધ્યબિંદુનું નિધાન કાઢો.

૧૨૮.  $\angle$ કઅવ એક કાટખૂણું છે અને  $\angle$ કઅવના અંતર્ભાગમાં કોષપણ બિંદુ ઢમાંથી ઢઈ, ઢક લંબ અક, અવ ઉપર છે તો જો (૧) ઢઈ+ઢફ=૫'૦ સે.મી. (૨) ઢઈ-ઢફ=૨'૦ સે.મી. હોય તો ઢ નું નિધાન કાઢો.

૧૨૯. અવક $\Delta$ માં અવ=૩'૨", અક=૪'૨" અને વક=૩'૬" છે તો અવ, અકથી સરખે અંતરે અને વકથી ૧'૨" ને અંતરે આવેલું બિંદુ શોધી કાઢો.

૧૩૦. પ્રશ્ન ૧૨૯ માં માંગેલાં બિંદુ કેટલાં નીકળશે ?

૧૩૧. પ્રશ્ન ૧૨૯માં અવ, અકથી સરખે અંતરે અને વ, વકથી સરખે અંતરે આવેલું બિંદુ શોધો.

૧૩૨. પ્રશ્ન ૧૨૯ માં વ, વક થી સરખે અંતરે અને અથી ૧'૮" ને

અંતરે આવેલું બિંદુ શોધી કાઢો. કેટલાં બિંદુ નીકળશે ?

૧૩૩. અબક  $\triangle$  માં વ,ક અને ક,અ થી સરખે અંતરે આવેલું બિંદુ શોધો.

[નાટ-આ બિંદુ  $\triangle$  ની આસપાસ દોરેલા વર્તુળનું મધ્ય બિંદુ છે]

૧૩૪. અબક  $\triangle$  માં અવ,વક અને વક,કઅ થી સરખે અંતરે આવેલું બિંદુ શોધી કાઢો.

[નાટ-આ બિંદુ ત્રિકોણની અંદર દોરેલા વર્તુળનું મધ્ય બિંદુ છે]

૧૩૫. અવ ઉપર એક પ બિંદુ ફરતું છે અને ક એક બહાર સ્થિર બિંદુ છે. પકને લંબાવતાં કડ=પક; તો કનું નિધાન શોધી કાઢો.

૧૩૬. પ્રશ્ન ૧૩૫ ની મદદથી  $\perp$  વઅક ની અંદરના ક બિંદુમાંથી એવી લીટી શાખાલીટી સુધી દોરો કે તે ક આગળ દુભાગાય.

૧૩૭. એક રેલ્વે લાઈનથી એક શહેર ૨ માઇલ છે અને પાસેના સ્ટેશનોથી તે શહેર ૩ માઇલ છે તો સ્ટેશનોનું અરસપરસ અંતર શું ?

૧૩૮. બે લીટી અવ,અક  $\perp$  છે અને પ બિંદુથી તેના ઉપર પમ,પક  $\perp$  દોરી છે. જો

(૧) પમ=૨ પક; (૨) પમ=૩ પક છે તો પ નું નિધાન કાઢો.

૧૩૯. એક આપેલા બિંદુથી આપેલા અંતરે અને બે આપેલી ॥ લીટીથી સમાન અંતરે હોય એવું બિંદુ શોધી કાઢો. ઉપરની રચના ક્યારે બનશે? ક્યારે નહિ બનશે? ક્યારે બે રચના શક્ય છે?

૧૪૦. એક આપેલી લીટી ઉપર શિરોબિંદુ હોય અને એક આપેલી ઉચાઈ હોય એવો એક  $\triangle$  બનાવો.

૧૪૧. એક સમદ્વિબાજુ  $\triangle$  માં સરખી બાજુ ઉચાઈથી બમણી છે તો  $\triangle$  બનાવો.

૧૪૨. એક કાટખૂણુ  $\triangle$  માં કર્ણ=૧૦ સેં.મી. અને એક બાજુ ૫.૦ સેં.મી. છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૪૩. અબક  $\triangle$  માં  $\angle અ=૮૦^\circ$  અને અવ=૭.૦ સેં.મી., અને વકથી અનું અંતર ૨-૫ સેં.મી. છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૪૪. એક સમદ્વિબાણુ ત્રિકોણમાં ઉચ્ચ અને પાયાની સામેના ખૂણો આપ્યાં છે તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૪૫. એક શમ્યસમાં બે સામેની બાણુનું અંતર એક બાણુથી અધુનું છે તો શમ્યસ બનાવો.

૧૪૬. અવકલ દ્વાપિચ્ચમમાં અવ=૧૦ સેં. મી., અવ, કહનું અંતર=૪ સેં. મી., અહ=૪૫ સેં. મી. અને વક=૪૨ સેં. મી. તો દ્વાપિચ્ચમ બનાવો.

૧૪૭. ત્રિકોણની બાણુનાં મધ્યબિંદુમાંથી બાણુને દોરેલા લંબ એકજ બિંદુમાં મળે છે.

[નોટ. બે લંબ દોરી, તેના છેદનબિંદુને ત્રીજી બાણુના મધ્યબિંદુ જોડે સાંધી બતાવો કે આ લીટી પશ્ચ તેને લંબ છે.]

૧૪૮. ત્રિકોણના ખૂણાને દુભાગનારી લીટી એકજ બિંદુમાં મળે છે.

[નોટ. જુઓ પ્રશ્ન ૧૪૭ નોટ — તે પ્રમાણે કરો.]

૧૪૯. ત્રિકોણની મધ્યગાઓ એકજ બિંદુમાં મળે છે.

[નોટ. જુઓ પ્રશ્ન ૧૪૭ની નોટ — તે પ્રમાણે કરો.]

૧૫૦. પ્રશ્ન ૧૪૯ માં બતાવે કે મધ્યગાઓ ને બિંદુમાં છેદે છે તે બિંદુ દરેક મધ્યગાના ત્રણ સરખા ભાગ કરે છે.

૧૫૧. અ બિંદુમાંથી વક સુધી એવા એક લીટી દોરો કે તે  $\angle$  અવક આપેલા ખૂણાની બરાબર ખૂણો કરે.

૧૫૨. અવ, અક, અહ ત્રણ લીટીઓ અમાં મળે છે તો એવા એક વકહ આડી લીટી દોરો કે તેના ક આગળ બે સરખા ભાગ થાય.

૧૫૩. એક સમબાણુ ત્રિકોણની મદદથી એક આપેલી લીટીના ત્રણ સરખા ભાગ કરો.

૧૫૪. ત્રણ બાણુનાં મધ્યબિંદુઓ આપ્યાં હોય તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૫૫.  $\angle$  અવક ને બ બિંદુ રચનામાં લીધા વિના દુભાગો.

૧૫૬. બે બાણુઓ અને ત્રીજી બાણુને દુભાગનારી મધ્યગા આપી હોય ત્રિકોણ બનાવો.

૧૫૭. એક બાજુ અને બાકીની બાજુને દુભાગનારી મધ્યગા આપી હોય તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૫૮. ત્રણ મધ્યગાઓ આપી હોય તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૫૯.  $2\sqrt{3}$  ઉંચાઈ અને પાયા આગળના ખૂણા  $80^\circ$  અને  $60^\circ$  હોય તો ત્રિકોણ બનાવો.

૧૬૦.  $AB=4-1$ ,  $AC=3-2$  અને  $\angle B=80^\circ$  હોય તો ત્રિકોણ બનાવો. કેટલા ત્રિકોણ થશે?

૧૬૧. એક આપેલી લીટીને ૪:૭ના પ્રમાણમાં ભાગો, અને પછી તે ઉપરથી તેને  $1\frac{1}{4}$  અને  $1\frac{1}{2}$  ગણી કરો.

૧૬૨. એક મધ્યગા અને જે બાજુને તે દુભાગે તેની અર્ધા લંબાઈનો સરવાળો બીજી બે બાજુના અર્ધા સરવાળાથી મોટો છે.

૧૬૩. ૪-૪ ઠર્ણ ઉપર એક સમચોરસ બનાવો.



## પરિશિષ્ટ અ.

વ્યાખ્યાઓ. (મૂળાક્ષરના અનુક્રમ પ્રમાણે.)

“અંતર્ગામી ખૂણો.” બે કાટખૂણાથી મોટો અને ચાર કાટખૂણાથી નાનો હોય એવા ખૂણાને “અંતર્ગામી” યા રીફ્લેક્સ ખૂણો” કહે છે.

“અર્ધ વર્તુળ,” વ્યાસ અને વર્તુળના કેંસની વચ્ચેના ભાગને “અર્ધ વર્તુળ” કહે છે.

“અંશ”. એક કાટખૂણાના ૯૦ સરખા ભાગ કર્યા છે અને તે દરેકને “અંશ” કહે છે. અંશના ભાગને “કળા,” કળાના ભાગને “વિકળા” કહે છે.

“આકૃતિ”. એક યા વધારે, સીધી યા વક્ર લીટીથી સફાઈના જે ભાગની હદ નિયમિત થએલી હોય તેને (સફાઈ) “આકૃતિ” કહે છે.

“આડી લીટી”. બે અથવા વધારે લીટીને જે, લીટી છેડે છે તેને “આડી લીટી” કહે છે.

“એકકાટખૂણપૂર્ણ ખૂણો”. જે ખૂણાનો સરવાળો એક કાટખૂણા બરાબર હોય તો તે દરેકને “એકકાટખૂણપૂર્ણ” યા કોટિ ખૂણો” કહે છે.

“કર્ણ લીટી”. સામસામેનાં શિરોબિંદુને સાંધનારી સીધી લીટી “કર્ણ” યા “કર્ણ લીટી” કહેવાય છે.

“કાટખૂણો”. જ્યારે એક સીધી લીટી બીજી ઉપર એવી રીતે પડે કે પાસેપાસેના ખૂણા અરસપરસ બરાબર હોય તો તે દરેક ખૂણો “કાટખૂણો” કહેવાય છે.

“કાટખૂણ ત્રિકોણ”. જે ત્રિકોણમાં એક ખૂણો કાટખૂણો હોય તેને “કાટખૂણ ત્રિકોણ” કહે છે.

“કાટખૂણ પ્રલંબન યા પ્રોજેક્શન”. એક લીટીના છેડામાંથી બીજી લીટી ઉપર જે લંબ દોર્યા હોય તો આ લંબની વચ્ચેના ભાગને પહેલી લીટીનું બીજી ઉપર “કાટખૂણ પ્રલંબન યા પ્રોજેક્શન” કહે છે.

“કૃત્ય”. જે સિદ્ધાંતમાં કોઈ નવું બનાવવાનું હોય તેને “કૃત્ય યા કૃત્ય સિદ્ધાંત” કહે છે.

“કોટિ ખૂણો”. જુઓ એક કાટખૂણપૂર્ણ ખૂણો.

• “કૌંસ”. પરિધના કોઈ પણ ભાગને “કૌંસ” કહે છે.

“ખંડ”. વર્તુળમાં આપેલી પરિધ સુધીની કોઈ સણ સીધી લીટી અને કૌંસની વચ્ચેના ભાગને “ખંડ” કહે છે.

“ખૂણો”. જ્યારે બે લીટીઓ એક બીજીને મળે છે ત્યારે બન્નેની વચ્ચેના વલણને “ખૂણો” યા “કોણ” કહે છે.

“ધન”. જે નક્કર આકૃતિની છ સફાઈ બાજુઓ સરખી અને ચોરસ અને બધાં સમાન્તર હોય તેને “ધન” યા “સમધન” કહે છે.

“ચતુષ્કોણ”. ચાર સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિને “ચતુષ્કોણ” કહે છે.

“ચતુષ્કોણાકૃતિ”. જે નક્કર આકૃતિની બાજુઓ ચાર ત્રિકોણોથી થએલી હોય તેને “ચતુષ્કોણાકૃતિ” કહે છે.



“ચોરસ”. જે લંબ ચોરસમાં પાસે પાસેની બાજુઓ અરસપરસ અરાબર હોય તેને “ચોરસ” યા “સમચોરસ” કહે છે.

“જ્યા”. જે સીધી લીટી વર્તુળમાં રહી પરિધ ઉપર હદ પામે છે તેને “જ્યા” કહે છે.

“ટ્રાપિઝ્યમ”. જે ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુઓની એકજ જોડ સમાન્તર સીધી લીટી હોય તેને “ટ્રાપિઝ્યમ” કહે છે.

“ત્રિકોણ”. ત્રણ સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિને “ત્રિકોણ” કહે છે.

“ત્રિજ્યા”. વર્તુળના મધ્યબિંદુથી જે સરખી લીટીઓ પરિધ સુધી દોરીએ તેને “ત્રિજ્યા” કહે છે.

“દ્વિકાટખૂણ”. બે કાટખૂણાની અરાબર જે ખૂણો હોય તેને “દ્વિકાટખૂણ” કહે છે.

“દ્વિકાટખૂણપૂર્ણ ખૂણો” જ્યારે બે ખૂણાનો સરવાળો બે કાટખૂણો અરાબર હોય ત્યારે તે દરેકને “દ્વિકાટખૂણપૂર્ણ યા ન્યૂનતાપૂરક ખૂણો” કહે છે.

“નક્કર આકૃતિ”. સફાઈથી અવકાશના જે ભાગની હદ નિયમિત થએલી હોય તેને “નક્કર યા ધન આકૃતિ” કહે છે.

“નક્કર વસ્તુ”. જેને લંબાઈ, પહોળાઈ, જડાઈ યા ઉંચાઈ હોય તેને “નક્કર વસ્તુ” કહે છે.

“નિધાન”. કોઈ પણ આપેલી સરત પ્રમાણે જુદી જુદી સ્થિતિમાં જઈને એક બિંદુ જે લીટી યા લીટીઓ (વક્ર યા સીધી) દોરે તેને તે બિંદુનું “નિધાન” કહે છે.

“ન્યૂનતાપૂરક ખૂણો”. જુઓ દિ. ૧૮ ખૂણપૂર્ણ ખૂણો.

“પક્ષ”. સિદ્ધાંતમાં જે ભાગ આપેલો હોય તેને “પક્ષ યા પક્ષ ભાગ” કહે છે.

“પરિધ”. જે વક્ર લીટીથી વર્તુળની હદ નિયમિત થએલી હોય તેને “પરિધ” કહે છે.

“પરિમિતિ” કોઈ પણ આકૃતિની બાજુઓના સરવાળાને “પરિમિતિ” કહે છે.

“પહોળો ખૂણો”. એક કાટખૂણાથી મોટો પણ બે કાટખૂણાથી નાનો હોય એવા ખૂણાને “પહોળો ખૂણો” કહે છે.

“પહોળખૂણ ત્રિકોણ”. કોઈ પણ ત્રિકોણમાં બે એક ખૂણો પહોળો હોય તો તેવા ત્રિકોણને “પહોળખૂણ ત્રિકોણ” કહે છે.

“પાસે પાસેના ખૂણા”. એકજ શાખા લીટીની આસપાસ આવેલા ખૂણાઓ “પાસેપાસેના ખૂણા” કહેવાય છે.

“પિરામિડ”. જે નક્કર આકૃતિનો પાયો એક સીધી લીટી આકૃતિ હોય અને બાજુઓ સર્વ ત્રિકોણ સદાષ્ટકો હોય તેને “પિરામિડ” કહે છે.

“પ્રતીપ સિદ્ધાંતો”. જ્યારે બે સિદ્ધાંતમાં એકનો પક્ષ ભાગ બીજાનો સાધ્ય ભાગ હોય અને એકનો સાધ્ય ભાગ બીજાનો પક્ષ ભાગ હોય ત્યારે તે બંને સિદ્ધાંતો એક બીજાના “પ્રતીપ યા વ્યત્યાસ” સિદ્ધાંતો કહેવાય છે.

“પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ”. જે પ્રમાણની સત્યતા બીજી વધારે સાબિતી વિના પોતાની મેળેજ પ્રત્યક્ષ દેખાઈ આવે તેને “પ્રત્યક્ષ પ્રમાણ” કહે છે.

“પ્રતિજ્ઞા”. જે કોઈ સિદ્ધાંતમાં સાબિત કરવાનું હોય અથવા રચવાનું હોય તે જ્યારે સામાન્ય શબ્દસમૂહમાં સૂચવવામાં આવે ત્યારે તેને સિદ્ધાંતની “પ્રતિજ્ઞા” કહે છે.

“પ્રમેય સિદ્ધાંત”. જે સિદ્ધાંતમાં કંઈ સિદ્ધ કરવાનું હોય તેને “પ્રમેય” યા “પ્રમેય સિદ્ધાંત” કહે છે.

“પ્રિઝમ”. જે નક્કર આકૃતિના બે પાયા સમાન્તર અને સરખી સીધી લીટી આકૃતિ હોય અને બાજુઓ લંબ ચોરસ સદાષ્ટકો હોય તેને “પ્રિઝમ” યા “સમપાદધન” કહે છે.

“બહુકોણ”. પાંચ અથવા વધારે સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી આકૃતિને “બહુકોણ” કહે છે.

“બિંદુ”. જેને ફક્ત સ્થિતિજ હોય પણ લંબાઈ, પહોળાઈ, જડાઈ યા ઉંચાઈ કોઈ પણ પરિમાણ ન હોય તેને “બિંદુ” કહે છે.

“મધ્યમા”. કોઇ પણ ત્રિકોણમાં શિરાબિંદુ ને સામેની બાજુના મધ્ય બિંદુને સીધાનારી લીટી “મધ્યમા” કહેવાય છે.

“મધ્યબિંદુ”. વર્તુળમાં જે સુકરર બિંદુથી પરિધ સુધી સરખી લીટી ઓ દોરી હોય તે બિંદુને ‘વર્તુળનું’ “મધ્યબિંદુ” કહે છે.

“સાખાલીટીઓ”. જે લીટીઓની વચ્ચે ખૂણા થયો હોય તેને “સાખાલીટીઓ” કહે છે.

“સમકેંદ્ર વર્તુળો”. જે વર્તુળોનું મધ્યબિંદુ એકજ હોય તેને “સમકેંદ્ર વર્તુળો” કહે છે.

“સમધન”. જુઓ. ધન.

“સમચોરસ”. જુઓ ચોરસ •

“સપાટ સફાઇ”. સીધી લીટીની બનેલી સફાઇને “સીધી યા સપાટ સફાઇ” યા “સમતલપૃષ્ઠ” કહે છે.

“સમતલપૃષ્ઠ”. જુઓ સપાટ સફાઇ,

“સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ”. જે ત્રિકોણની બમે તે બે બાજુઓ સરખી હોય તેને “સમબાજુ ત્રિકોણ” કહે છે.

“સમદ્વિબાજુ ટ્રાપિજ્યમ”. જે ટ્રાપિજ્યમની સમુન્તર નહિ એવી બાજુઓ સરખી બાજુ હોય તેને “સમદ્વિબાજુ ટ્રાપિજ્યમ” કહે છે.

“સમપાદધન”. જુઓ પ્રિઝમ.

“સમબહુકોણ”. જે બહુકોણમાં સર્વ બાજુઓ સરખી હોય અને સર્વ ખૂણાઓ સરખા હોય તેને “સમ બહુકોણ” કહે છે.

“સમાન્તર લીટીઓ”. કોઇ પણ લીટીઓ સફાઇમાં એવી રીતે હોય કે તેઓને બમે તે બાજુએ લંબાવતાં કદી પણ એક બીજાને મળે નહિ તો તેઓને “સમાન્તર લીટીઓ” કહે છે.

“સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણ”. જે ચતુષ્કોણની સામસામેની બાજુઓ સમાન્તર સીધી લીટી હોય તેને “સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણ” કહે છે.

“સમાપ્તિ”. જ્યારે સિદ્ધાંતમાં માંગેલી સલતા પૂર્ણ કરી છે એમ

કહેવામાં આવે છે ત્યારે તેને “સમાપ્તિ” કહે છે.

“સદ્માધ”. જેને લંબાધ અને પહોળાધ કહ્યું હોય પણ જડાધ-  
યા ઉચ્ચાધ ન હોય તેને “સદ્માધ” કહે છે.

“સન્નિમિતરૂપ આકૃતિ”. આકૃતિને તેની અંદર આવેલી કાષ્ઠ  
સીધી લીટીની આસપાસ વાળતાં જે બંને ભાગો યરાયર સર્વોપરી સ્થિતિ  
થી મળી જાય તો તેને “સન્નિમિતરૂપ આકૃતિ” કહે છે. અને આવી લીટીને  
“સન્નિમિતરૂપ ધરી યા આંસ” કહે છે.

“સન્નિમિતરૂપ ધરી યા આંસ”. જુઓ સન્નિમિતરૂપ આકૃતિ.

“સન્નિમિતરૂપ મધ્યબિંદુ”. જ્યારે આકૃતિ તેની અંદર આવેલા કાષ્ઠ  
બિંદુની આસપાસ સન્નિમિતરૂપ હોય ત્યારે એવા બિંદુને “સન્નિમિતરૂપ  
મધ્યબિંદુ” કહે છે.

“સર્વોપરી સ્થિતિ”. જ્યારે એક આકૃતિને બીજી ઉપર સૂકતાં  
બંને વધ્યા ઘટ્યા વિના યરાયર એક બીજીની સાથે મળી જાય તો આવી  
સ્થિતિને “સર્વોપરી સ્થિતિ” કહે છે.

“સાધન”. જ્યારે પ્રતિજ્ઞાને સિદ્ધાંતમાં આકૃતિની સાથે સંબંધથી  
વર્ણવવામાં આવે ત્યારે તેને “સાધન” કહે છે.

“સાધ્ય”. વસિદ્ધાંતમાં માંગેલા ભાગને “સાધ્ય” કહે છે.

“સાંકડો ખૂણો”. એક કાટખૂણાથી જે ખૂણો નાનો હોય તેને “સાં-  
કડો ખૂણો” કહે છે.

“સાંકડાખૂણુ ત્રિકોણુ”. કાષ્ઠ પણ ત્રિકોણમાં જે ત્રણે ખૂણા સાંકડા  
ખૂણા હોય તો તેને “સાંકડાખૂણુ ત્રિકોણુ” કહે છે.

“સામસામેના ખૂણા”. જે કાષ્ઠ પણ જે સીધી લોટી એક બીજીને છેદ  
તો આ શિરોબિંદુ આગળ થએલા તેજ જે લીટીઓના જુદા જુદા ભા-  
ગોની વચ્ચેના ખૂણા “સામસામેના ખૂણા” કહેવાય છે.

“સિદ્ધતા”. સિદ્ધાંતમાં જે સત્યતા સિદ્ધ કરવાની હોય અથવા રચવાની  
હોય તે જ્યારે સિદ્ધ કરવામાં આવે અથવા રચવામાં આવે ત્યારે તેને  
“સિદ્ધતા” કહે છે.

“સીધીલીટી આકૃતિ”. જે આકૃતિની હદ સીધી લીટીથી નિયમિત થએલી હોય તેને “સીધીલીટી આકૃતિ” કહે છે.

“સીધી સદાષ”. જુઓ સપાટ સદાષ.

“સ્વીકૃત કૃત્ય”. જે કૃત્ય આપણે કબુલી લઈએ છીએ તેને “સ્વીકૃત કૃત્ય” કહે છે.

“સીધી લીટી” જે લીટી પોતાની આખી લંબાઈમાં એક બિંદુથી બીજા કોઈ પણ બિંદુ સુધી એકની એકજ દિશા રાખે છે તેને “સીધી લીટી” કહે છે.

“રચના”. સિદ્ધાંતની સત્યતા બતાવવાને માટે જ્યારે કોઈ નવી લીટી યા આકૃતિ દોરવામાં આવે ત્યારે તેને “રચના” કહે છે.

“રીફ્લેક્સ” ખૂણો”. જુઓ અંતર્ગામી ખૂણો.

“શમ્બસ”. જે સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણની પાસે પાસેની બાજુ અરસપરસ બરાબર હોય પણ ખૂણા કાટખૂણા ન હોય તેને “શમ્બસ” કહેવામાં આવે છે.

“લંબ”. જે લીટીઓ જે કાટખૂણે છેદે તો તે દરેક બીજીને “લંબ” છે એમ કહેવાય છે.

“લંબચોરસ”. જે સમાન્તરબાજુ ચતુષ્કોણમાં એક ખૂણો કાટ ખૂણો હોય તેને “લંબ ચોરસ” કહે છે.

“લંબછેદનબિંદુ”. ત્રિકોણનાં શિરોબિંદુમાંથી સામેની બાજુઓ ઉપર દોરેલી લંબ જે બિંદુમાં એક બીજીને છેદે તે બિંદુને ત્રિકોણનું “લંબછેદનબિંદુ” કહે છે.

“લીટી”. જેને ફક્ત લંબાઈજ હોય પણ પહોળાઈ અને જડાઈ ન હોય તેને “લીટી” કહે છે.

“વક્ર લીટી”. જે લીટી પોતાની લંબાઈમાં એક બિંદુથી બીજા બિંદુ સુધી દિશા બદલે છે તેને “વક્ર લીટી” કહે છે.

“વક્ર સદાષ”. વક્ર લીટીની બનેલી સદાષને “વક્ર સદાષ” કહે છે.

“વર્તુળ”. આકૃતિની એવી એક વક્ર લીટીથી હદ થએલી હોય કે તે વક્ર લીટી સુધી આકૃતિ માંડેના એક મુકરર બિંદુમાંથી કોઈ પણ સીધી

લીટીનું અંતર હમેશાં એકજ રહે તો તે આકૃતિને “વર્તુળ” કહે છે. અને આ વક્ર લીટીને વર્તુળનો “પરિધ” કહે છે.

“વિષમધન”. જે નક્કર આકૃતિની છ સફાઈ બાજુઓ બબ્બે સમાન્તર હોય અને સર્વ બાજુઓ લંબચોરસ હોય તેને “વિષમધન” કહે છે.

“વિષમ બહુકોણ”. જે બહુકોણમાં બાજુ યા ખૂણા બરાબર ન હોય તેને “વિષમ બહુકોણ” કહે છે.

“વિષમબાજુ ત્રિકોણ”. જે ત્રિકોણમાં ત્રણે બાજુઓ અસપરસ બરાબર ન હોય તેને “વિષમબાજુ ત્રિકોણ” કહે છે.

“વૃત્ત ખંડ”. વર્તુળમાં એ ત્રિજ્યા અને તે ત્રિજ્યાની વચ્ચે આવેલા કોંસની વચ્ચેના ભાગને “વૃત્ત ખંડ” કહે છે.

“વ્યાસ”. વર્તુળમાં જે સીધી લીટી મધ્યબિંદુમાં થઈને પરિધ ઉપર બન્ને બાજુએ હદ પામે છે તેને વર્તુળનો “વ્યાસ” કહે છે.

“વ્યત્યાસ સિદ્ધાંતો”. જુઓ પ્રતીપ સિદ્ધાંતો.



ભૂમિતિ ૧ લો ભાગ—સમાપ્ત.

